

DISSERTATIONES FORESTALES 10

METSÄSUUNNITELMAN VAIKUTUS METSÄNKÄYTTÖPÄÄTÖKSEEN

Yrjö Niskanen

Metsätieteellinen tiedekunta
Joensuun yliopisto

Akateeminen väitöskirja

Esitetään Joensuun yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi yliopiston salissa BOR155, Borealis-talo,
Yliopistokatu 7, perjantaina 9.päivänä joulukuuta 2005 kello 12

Väitöskirjan nimi:

Metsäsuunnitelman vaikutus metsänkäyttöpäätökseen

Väittelijä:

Yrjö Niskanen

Julkaisusarja, julkaisun nro:

Dissertationes Forestales 10

Työn ohjaaja:

Timo Pukkala, MMT

Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta

Työn esitarkastajat:

Annika Kangas, MMT

Helsingin yliopisto, maa- ja metsätieteellinen tiedekunta

Jouni Pykäläinen, MMT

Metsäntutkimuslaitos, Joensuun yksikkö

Vastaväittäjä:

Pekka Ripatti, FT

Työteho-seura

ISSN 1795-7389

ISBN 951-651-109-0 (PDF)

Painatus:

Joensuun yliopistopaino, 2005

Julkaisijat:

Suomen Metsätieteellinen Seura

Metsäntutkimuslaitos

Helsingin yliopiston maa- ja metsätieteellinen tiedekunta

Joensuun yliopiston metsätieteellinen tiedekunta

Toimitus:

Suomen Metsätieteellinen Seura

Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki, Finland

<http://www.metla.fi/dissertationes>

ABSTRACT

Planning of forest utilization forms a hierarchy with normative planning uppermost, strategic level planning next, followed by tactical level forest planning. Lowermost there is operative planning, which leads to the realization of the necessary work. Normative planning with its regulations and recommendations is typical planning by society and communities. The forest owner's forest utilization objectives are determined in planning at the strategic level. Thus, a holding-specific forest plan contains the forest owner's forest utilization objective and the objectives of normative planning. The purpose of the forest plan from the forest owner's point of view is to support his decision-making. Society, on the other hand, considers forest planning to be an important tool in influencing the use of non-industrial, private forests. The objective of the present study was to determine how forest plans affect forest utilization decisions. The study consists of four research articles and a summary. The first research article deals with the use of plans in the work of forestry professionals by means of a questionnaire study. Responses were received from 135 forestry professionals from the region of Etelä-Savo in southern Finland. The other articles assess the effect of forest plans at stand level. The stand-level data consisted of forest resource data, forest utilization data covering 10 years, and the responses to an interview and questionnaire targeted at forest owners. A total of 131 forest owners with forest plans for their holdings and 51 forest owners with no plans for their holdings, and all from the region of Etelä-Savo, were involved in providing these data. A logistical regression model and a multi-level logistic regression model were used in analysing the data.

The results revealed that forestry professionals will use the forest owners' plans whenever this is possible. Similarly, the information on intermediate areas produced in the course of planning is used when operating in forests not covered by a forest plan. This form of use reduced the differences between forest owners having a forest plan and those not having a forest plan. About one forestry professional out of two endeavours to follow the existing plan and three out of four believe that forest owners benefit from the plans. The views of wood buyers and local forest management association representatives differed slightly in this regard. The use of plans was found to be largely the responsibility of forestry professionals. Forest plans had the effect of promoting felling of timber and the care of young stands, they activated the owners to some degree to initiate work, and they had an influence on the targeting regeneration felling operations. Both forest plan owners and those without them were equally poorly aware of the need for care and felling in their forests. Only a small proportion of the forest owners were active in implementing the proposals set out in their forest plan. Indeed, more attention should be paid to customer orientation and ease of implementation when developing forest plans.

Keywords: decision support, effectiveness, forest planning, forest policy, non-industrial private forest owners, objectives in forest utilization

TIIVISTELMÄ

Metsänkäytön suunnittelu muodostaa hierarkian, jossa ylinnä on normatiivinen suunnittelu ja sen alapuolella strategisen tason suunnittelu, taktisen tason metsäsuunnittelu ja alimpana töiden toteutukseen johtava operatiivinen suunnittelu. Normatiivinen suunnittelu on tyypillistä yhteiskunnan ja yhteisöjen taholla tehtävää suunnittelua säädöksineen ja suosituksineen. Metsänomistajan metsänkäytön tavoitteet määritetään strategisen tason suunnittelussa. Tilakohtainen metsäsuunnitelma sisältää siten metsänomistajan tavoitteet ja normatiivisen suunnittelun tavoitteita. Metsänomistajan näkökulmasta metsäsuunnitelman tärkein tavoite on tukea hänen päätöksentekoaan. Yhteiskunta puolestaan pitää metsäsuunnittelua tärkeänä keinona vaikuttaa yksityismetsien käyttöön. Tutkimuksen tavoite oli selvittää, miten metsäsuunnitelma vaikuttaa metsänkäyttöpäätökseen. On otettava huomioon, että tutkimuksessa selvitettiin metsäsuunnitelman, mutta ei metsäsuunnittelun vaikutuksia. Tutkimus koostuu neljästä tutkimusartikkelista ja yhteenvedosta. Ensimmäisessä tutkimusartikkelissa selvitettiin kyselytutkimuksen keinoin suunnitelmien käyttöä metsäammattilaisten työssä. Kyselyyn vastasi 135 eteläsavolaista metsäammattilaista. Muissa artikkeleissa tarkastellaan suunnitelman vaikutusta metsikkötasolla. Metsikkötason aineisto muodostui 131 suunnitelman omistavan ja 51 suunnitelmaa omistamattoman eteläsavolaisen metsänomistajan metsävaratiedoista, kymmenen vuoden metsänkäyttötiedoista ja metsänomistajille tehdyn haastattelun ja kyselyn vastauksista. Aineiston analysointiin käytettiin logistista regressiomallia ja monitasoisista logistista regressiomallia.

Tulosten mukaan metsäammattilaiset käyttivät metsänomistajien suunnitelmia, kun se vain oli mahdollista. Samoin käytettiin suunnittelun tuottamaa välialuetietoa suunnitelmaa omistamattomien metsistä. Tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon, että tämä käyttö vähensi suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsänkäytön eroja. Noin puolet ammattilaista pyrki noudattamaan suunnitelmaa ja kolme neljästä arvioi noudattamisesta olevan hyötyä metsänomistajalle. Puunostajien ja metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöiden näkemykset erosivat jonkin verran toisistaan. Suunnitelmien käyttö oli laajasti ammattilaisten vastuulla. Metsäsuunnitelmat lisäsivät taimikonhoitoa ja hakkuita, aktivoivat jonkin verran töiden aloittamiseen ja vaikuttivat uudistushakkuiden kohdentumiseen. Suunnitelman omistavat ja suunnitelmaa omistamattomat olivat yhtä huonosti tietoisia metsiensä hoito- ja harvennushakkuutarpeista. Vain pieni osa metsänomistajista pyrki aktiivisesti toteuttamaan suunnitelman esityksiä. Metsäsuunnitelman kehittämisessä olisikin kiinnitettävä nykyistä enemmän huomiota asiakaslähtöisyyteen ja suunnitelman käytön helppouteen.

Asiasanat: metsänkäytön tavoitteet, metsäpolitiikka, metsäsuunnittelu, päätöstuki, vaikuttavuus, yksityismetsänomistajat

ESIPUHE

Metsäsuunnittelu on kiehtonut minua pitkään. Niin opiskellessani metsätalousinsinööriksi Nikkarilassa ja metsänhoitajaksi Joensuussa kuin työelämässäkin. Opiskeluajan suuri innoittajani oli professori Pekka Kilkki. Persoonallisella tavallaan hän ohjasi simuloinnin ja optimoinnin saloihin. Tietokoneet olivat Pekalle kaikki kaikessa. Vuonna 1985 Mikkeliin matkatessaan Pekka kävi tervehdyskäynnillä Rantasalmella. Matkahuollon baarissa Pekka kertoi, että kun F1 maailmanmestari Kekellä on oma auto odottamassa eri lentokentillä, niin hänellä on fillari Joensuun ja Helsingin lentokentillä. Rantasalmelta Pekka jatkoi linja-autolla Mikkeliin.

Metsäsuunnittelua olen tehnyt yhden kesän verran. Metsäsuunnitelmia puolestaan käytin neljän vuoden ajan lähes päivittäin Rantasalmen metsänhoitoyhdistyksen toiminnanjohtajana. Suunnitelmien pohjalta laadin esimerkiksi yli kolmesataaviisikymmentä puunmyyntisuunnitelmaa, joista kertyi puuta yli satatuhatta kuutiometriä. Rantasalmi oli minulle vieras paikkakunta, sillä olen kotoisin Muuruvedeltä, Juankoskelta. Tukeuduin metsäkäynneillä aina metsäsuunnitelmaan ja metsäsuunnittelutietoon, kun se vain oli mahdollista. Monen metsänomistajan mielestä tunsinkin heidän metsänsä kuin omat taskuni. Kun harmaantunut metsänomistaja ojensi minulle siistin suunnitelmansa katsottavaksi, niin simuloinnit ja optimoinnit eivät tuntuneet tärkeille. Kun Rantasalmen kirkko paloi 1984, sain tehtäväkseni selvittää, miten paljon seurakunnan metsissä on hakkuumahdollisuuksia. Minulle tuotiin suunnitelma ja pino mittaustodistuksia. Pian työnsin mittaustodistukset syrjään. ”Päivitin” metsäsuunnitelman kartalle: yliviihasin hakkuin käsitellyt metsikkökuviot. Tämän jälkeen syvennyin siihen, mitä metsiköitä oli vielä hakkaamatta, ja mitkä olivat niiden hakkuumahdollisuudet. Kokemukseni suunnitelmien käytöstä ovat olleet minulle suuri innoittaja ja hypoteesien lähde tähän tutkimustyöhön. Metsälautakunnassa ja myöhemmin metsäkeskuksessa olen ollut työtehtävieni kautta paljon tekemisissä metsäsuunnittelun kanssa. Metsäneuvos Matti Suihkonen ja metsäkeskuksen nykyinen johtaja Hannu Vehviläinen ovat matkan varrella osaltaan yllyttäneet asioiden ajatteluun.

Tutkimushankkeen suunnittelun aloitin syyskuussa 1999 yhdessä professori Timo Pukalan kanssa. Lausun hänelle parhaimmat kiitokset kärsivällisestä työn ohjauksesta. Työn valmistumista ovat eri vaiheissa edesauttaneet näkemyksillään, kannustuksellaan ja kommenteillaan Riitta Eronen, Jari Jämsä, Jyrki Kangas, Heimo Karppinen, Kari Korhonen, Mikko Kurttila, Jari Kuuluvainen, Tapani Mäkinen ja Anna Rakemaa. Olen kaikille heille hyvin kiitollinen. Kenttätyön huolellisesta toteutuksesta olen kiitollinen Hannele Makkoselle ja Mari Honkoselle. Kiitän kaikkia julkaisujen kirjoitustyöhön kanssani osallistuneita, ja heistä erityisesti Päivi Ylikoskea, innostavasta ja tuloksekkaasta yhteistyöstä. Työn esitarkastajina toimineille Annika Kankaalle ja Jouni Pykäläiselle lausun parhaimmat kiitokset. Hyvin kiitollinen olen ”piiskurilleni” Harri Hänniselle. Hän on jaksanut johdattaa minua tutkimisen ja tutkimustulosten esittämisen maailmaan, kommentoinut suorasanaisesti tekstejä ja innostanut minua vaikeiden hetkien yli. Valmentajan otteella hän on ”korottanut rimaa” harjaantumiseni tahdissa. Hänen tuellaan minä olen kokenut innostumisen hetkiä ja päässyt sisälle tutkimisen ja uusien asioiden löytämisen maailmaan.

Tutkimus on ollut osa Metsäntutkimuslaitoksen hanketta numero 3309: Metsäpolitiikka yksityismetsätalouden ohjaajana. Hankkeen vastuututkijana on toiminut Harri Hänninen. Olen ollut tutkimukseni osalta Metsäntutkimuslaitoksen ulkopuolinen tutkija. Kiitän tutkimukseen saamastani rahoituksesta Maa- ja metsätalousministeriötä, Metsämiesten säätiötä ja Suomen Kulttuurirahastoa. Kiitän tutkimukseen osallistuneita metsänomistajia. Kiitän Etelä-Savon alueen metsänhoitoyhdistysten ja puutavarayhtiöiden henkilöstöä. Kiitän metsäkeskuksen väkeä.

Kun olin nuori, Juankosken Muuruvedellä elettiin voimakkaan rakennemuutoksen aikaa niin kuin varmaan muuallakin maaseudun kunnissa. Lehmistä maksettiin tapporahaa. Juice lauloi Marilynistä ja Seposta, joka teki kepposen. Sisarusteni Pekan, Helenan ja Tarjan kanssa olemme usein muistelleet noita aikoja suruttoman nuoruuden aikana. Isä tapasi sanoa, että kun on tiukka voista, niin äiti laittaa sitä perunoista.

Tutkimustyötä olen tehnyt kotonani. Papereita on ollut monilla pöydillä ja hyllyillä. Välillä ne ovat keränneet pölyäkin. Välillä olen löytänyt itseni taas maanpinnalta. Perheeni Kaisa, Oili ja Iina ovat olleet minulle hyvin tärkeitä tälläkin osalla elämän matkaa. Heille omistan tämän työni.

Rantasalmi, lokakuu 2005

Yrjö Niskanen

ERILLISET TUTKIMUSARTIKKELIT

Tutkimus sisältää jäljempänä esitetyt erilliset tutkimusartikkelit. Artikkeleihin viitataan tekstissä Roomalaisilla numeroilla.

- I** Niskanen, Y. 2002. Metsäsuunnitelma metsäammattilaisen käytössä Etelä-Savossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 828. 27s + liitteet.
- II** Niskanen, Y. 2003. Metsäsuunnitelman vaikutus taimikonhoitopäätökseen. Metsätieteen aikakauskirja 3/2003:301-319.
- III** Niskanen, Y. 2004. Metsäsuunnitelman vaikutus ensiharvennuspäätökseen. Metsätieteen aikakauskirja 3/2004:237-254.
- IV** Ylikoski, P., Niskanen, Y., Hänninen, H., Kurttila, M. & Pukkala, T. 2004. Sijainnin vaikutus uudistusikäisen metsikön hakkuuseen. Metsätieteen aikakauskirja 3/2004:255-269.

Niskanen suunnitteli ja ohjasi kaikissa artikkeleissa käytetyn haastattelu- ja maastoaineiston keruun. Niskanen ideoi ja suunnitteli artikkeleiden I–III tutkimukset ja laati käsikirjoitukset sekä osallistui Hännisen ideoiman artikkelin IV tutkimussuunnitteluun, artikkeleita edeltävän opinnäytetyön ohjaukseen ja artikkelin käsikirjoituksen laatimiseen.

SISÄLLYSLUETTELO

ABSTRACT.....	3
TIIVISTELMÄ.....	4
ESIPUHE.....	5
ERILLISET TUTKIMUSARTIKKELIT.....	7
SISÄLLYSLUETTELO.....	8
1. JOHDANTO	9
1.1 Metsänkäytön tavoitteet, metsäsuunnittelu ja metsäsuunnittelun hierarkia	9
1.2 Yksityismetsien metsäsuunnittelu.....	12
1.3 Metsäsuunnitelman vaikutuksen arviointi.....	15
1.4 Tutkimuksen tavoite.....	17
2. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	18
2.1 Metsänomistaja- ja metsäaineisto.....	18
2.2 Toimihenkilöaineisto.....	20
2.3 Menetelmät	20
3. TULOKSET	21
3.1 Metsäsuunnitelma metsäammattilaisen käytössä Etelä-Savossa (I).....	21
3.2 Metsäsuunnitelman vaikutus taimikonhoitopäätökseen (II)..	22
3.3 Metsäsuunnitelman vaikutus ensiharvennuspäätökseen (III)	23
3.4 Sijainnin vaikutus uudistusikäisen metsikön hakkuuseen(IV)	24
4. TARKASTELUA	25
4.1 Tulosten luotettavuus	25
4.2 Tulosten tarkastelua ja tulevaisuuden näkymiä	28
5. KIRJALLISUUS	40

ARTIKKELIT I—IV

1. JOHDANTO

1.1 Metsänkäytön tavoitteet, metsäsuunnittelu ja metsäsuunnittelun hierarkia

Metsien käyttö on iät ja ajat ollut yksityisten ihmisten, metsänomistajien ja yhteiskunnan kiinnostuksen kohde. Keräilytalous, eränkäynti, metsästys, kaskiviljely, tervanpoltto, tehometsätalous, virkistyskäyttö, metsien sertifiointi ja metsien suojelu sekä ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyuden tavoittelu ovat lyöneet leimansa Suomen metsiin. Metsänkäytön monenlaiset tavoitteet ovat aiheuttaneet myös ristiriitoja. Yhteiskunta onkin joutunut keskiajalta lähtien ratkaisemaan erilaisia metsänkäytön ongelmia ja pohtimaan keinoja, joilla metsänkäyttöä voidaan ohjata koko yhteiskunnan kannalta edullisimpaan suuntaan (Tasanen 2004). Metsän arvon kasvaessa myös yksityiset metsänomistajat ovat kiinnostuneet entistä enemmän metsästään.

Metsänkäytön ristiriitaiset tavoitteet voidaan pyrkiä sovittamaan suunnittelulla. Yhteiskunta pitääkin metsäsuunnittelua siihen sisältyvine tuotteineen ja palveluineen yhtenä tärkeimmistä keinoista vaikuttaa yksityisten metsänomistajien metsänkäyttöön (Metsä 2000 – ohjelma, 1985, Kansallinen metsäohjelma 2010, 1999, Paananen 2002). Metsäsuunnittelmi- en yhteiskunnallinen vaikutus muodostuu suunnitelmien määrästä ja yksittäisten suunnitelmi- en vaikutuksesta metsänomistajien metsänkäyttöpäätöksiin.

Metsänomistajan näkökulmasta suunnitelman tulisi auttaa häntä hänelle tärkeiden met- sänkäytön tavoitteiden saavuttamisessa. Metsäsuunnitelman tarkoitus on tukea metsänomis- tajan päätöksentekoa. Myös yhteiskunta korostaa suunnitelman tärkeyttä metsänomistajan päätöksenteossa (Maa- ja metsätalousministeriön metsäsuunnittelustrategia 2001—2010, 2001). Suurin osa metsänomistajista onkin pitänyt metsäsuunnitelmaa tärkeänä ja hankkinut sellaisen itselleen.

Suunnittelua voidaan pitää tulevaisuuteen suuntautuvana päätöksentekoprosessina (Ozbekhan 1969). Metsänkäyttöön liittyvä suunnittelu muodostaa hierarkian, jossa ylimpänä on normatiivinen suunnittelu, ja sen alapuolella ovat strategisen tason suunnittelu ja metsäsuunnittelu (mm. Ozbekhan 1969, Kast ja Rosenzweig 1979, Kangas ym. 1992). Metsäsuunnittelua voidaan pitää taktisen tason suunnitteluna, jonka alapuolella on vielä operatiivinen suunnittelu. Hierarkiassa ylemmän tason valinnat ovat yleensä alemman tason suunnittelun tavoitteita.

Normatiiviselle suunnittelulle on tyypillistä toimintaperiaatteiden määrittely ja arvoihin vaikuttaminen (Ozbekhan 1969, Hahtola 1973). Tällainen suunnittelu on tavanomaista yhteiskunnalle. Normatiivisen suunnittelun tuloksia voidaan kuvata velvollisuuksina (Ozbekhan 1969). Eriasteiset säädökset ja suositukset ovat tyypillisiä normatiivisen suunnittelun tuloksia. Ne vaikuttavat metsänomistajien metsänkäytön tavoitteisiin ja metsäsuunnitelman metsikkökohtaisiin päätösesityksiin.

Strategisen suunnittelun keskeinen tehtävä on tavoitteen määrittäminen (mm. Ozbekhan 1969). Strategisen tason metsäsuunnittelussa selvitetään metsänomistajan metsänkäytön tavoitteet, kartoitetaan toimintavaihtoehdot ja valitaan päätöksentekijän kannalta optimaali- nen vaihtoehto (mm. Jacobsson 1986, Eid 1990, Kangas ym. 1992, Pesonen 1996, Kajanus 2001). Strategisen päätöksenteon aikajänne ulottuu metsätaloudessa kymmeniä vuosia eteenpäin ja päätöksentekoon sisältyy paljon epävarmuutta, valinnanvapautta ja subjektiivisi- nä näkemyksiä. Strategisia päätöksiä pidetäänkin tästä syystä aitoina päätöksinä (mm. Kilkki 1985). Kun metsälöä tarkastellaan osana metsänomistajan yrityskokonaisuutta, on strategisessa suunnittelussa paljon yrityssuunnittelun piirteitä (Ansoff 1965, Hyttinen 1992,

Huovinen ym. 1998, Kajanus 2001). Parhaimmillaan strategiaprosessi on metsänomistajalle "etsintä- ja oppimistapahtuma", jonka vaikuttavuus korostuu vuorovaikutteisessa metsäsuunnittelussa (mm. Eid 1990, Pykäläinen 2000). Metsätaloudessa tyypillisiä strategiavaihtoehtoja ovat puuntuotannollinen kestävyys, nettotulojen maksimointi, puustopääoman kasvattaminen tai metsäluonnonhoidon painottaminen puuntuotannon asemasta.

Taktisen tason metsäsuunnittelun lähtökohtana ovat selkeät metsänkäytön tavoitteet, joita ei muuteta suunnittelutyön aikana. Jos tavoitteita kuitenkin täsmennetään tai muutetaan työn kuluessa, on taktisessa suunnittelussa strategisen suunnittelun piirteitä. Taktisen suunnittelun aikajänne on tavallisesti 5—15 vuotta. Metsäsuunnitelma laaditaan yleensä kymmeneksi vuodeksi, mutta suunnitelmassa on voitu arvioida myös tätä pitemmän ajan kehitystä. Suunnitelmassa on operatiivisen suunnittelun piirteitä, kun se sisältää yksityiskohtaisia toimenpide-esityksiä esimerkiksi metsän uudistamisketjusta. Metsäsuunnitelma sisältää aina jonkin metsänkäytön tavoitteen.

Strateginen ja taktinen metsäsuunnittelu voivat perustua samoihin metsätietoihin tai tiedot on voitu kerätä myös erikseen. Kun strateginen ja taktinen suunnittelu perustuvat samaan metsikkötason tietoon, tuottavat strategialaskelmat samalla myös taktisen tason metsäsuunnitelman. Suunnittelun tasojen integrointi tapahtuu tällöin implisiittisesti (mm. Pesonen 1996). Toisaalta tiedot voidaan kerätä erikseen kumpaakin tarkoitusta varten. Strateginen suunnittelu voi perustua esimerkiksi systemaattisen koelaaotannan tietoihin ja taktinen suunnittelu metsiköittäiseen metsävaratietoon. Suunnittelun tasot integroidaan tällöin erillisenä prosessina. Tiedonkeruutapa vaikuttaa myös tiedon tarkkuuteen. Koelamittauksiin perustuvassa strategisessa suunnittelussa tiedon tarkkuus ja virhelähteet ovat yleensä metsikkötason aineistoa paremmin hallittavissa (Johnsson ym. 1993).

Operatiivisessa suunnittelussa ratkaistaan, miten taktisessa suunnittelussa määritetyt toimenpiteet toteutetaan. Operatiivisen suunnittelun päätökset ovat yleensä rutiinipäätöksiä ja asiantuntijavalintoja, aikajänne on tavallisesti puolesta vuodesta kahteen vuoteen. Puunmyynti- ja taimikonhoitosuunnitelmia voidaan pitää esimerkkinä operatiivisista suunnitelmista.

Tasojen rajat eivät ole suunnittelun hierarkiassa selkeitä, ja tasot saattavat mennä osittain päällekkäin. Suunnittelukokonaisuutta voidaan myös jäsentää erilaisista lähtökohdista. Esimerkiksi Hofstede (1981) arvioi suunnitteluprosessia päätöstilanteiden luokittelun avulla. Hän käytti luokitteluperusteena päätöstilanteiden toistuvuutta, päätösten vaikuttavuutta systeemiin, tavoitteiden mitattavuutta ja tavoitteiden selkeyttä. Aikajänne sisältyi implisiittisesti päätösluokkiin. Luokittelun mukaan suunnittelu on strategista silloin, kun suurta osaa tuloksista ei voida mitata eikä systeemin reagointia tunneta kovinkaan tarkasti etukäteen. Operatiivinen suunnittelu puolestaan alkaa, kun kaikki tulokset ovat mitattavia ja systeemin reagointi voidaan olettaa täysin tunnetuksi. Taktisen suunnittelun tehtävänä on yhdistää operatiivinen ja strateginen suunnittelu. Suunnittelutasojen luokittelussa olevat erot korostavat osaltaan suunnittelutasojen lomittaisuutta (Hofstede 1981).

Metsäsuunnitelma on tarkoitettu metsänomistajalle päätöksenteon tueksi. Päätöstuen yleisistä edellytyksistä on erilaisia näkemyksiä (mm. Cook ja Russell 1981, Turban 1988, Render ja Stair 1992). Kuitenkin useiden näkemysten mukaan päätöstuen keskeinen tehtävä on auttaa päätöksentekijää tekemään parempia päätöksiä kuin muutoin olisi rationaalisesti mahdollista. Päätöstuki ei saa korvata päätöksentekijää, vaan sen tulee toimia päätöksenteon apuvälineenä. Päätöksentekijän on oltava keskeinen tekijä päätösanalyysissä ja analyysin tulee olla helposti ymmärrettävissä ja tulkittavissa.

Metsäsuunnitelma voi toimia metsänomistajan päätöstukena, mikäli tunnetaan hänen metsänkäytölle asettamansa tavoitteet ja metsälön nykytilanne, määritetään toimintavaiht-

toehdot, valitaan optimaalinen toimintavaihtoehto, laaditaan valitun vaihtoehdon (strategi-an) mukainen metsäsuunnitelma, toteutetaan suunnitelman päätösesityksiä ja seurataan suunnitelman toteutumista (Kast ja Rosenzweig 1979, Turban 1988, Guariso & Werther 1989, Hoen 1990, Kangas ym. 1992). Eid (1990) sisällyttää metsäsuunnittelun kokonaisuuteen vielä suunnitteluorganisaation. Hän korostaa näin suunnittelijan ja päätöksentekijän välistä vuorovaikutusta, suunnittelu edellyttää yhteistoimintaa ja luottamusta suunnittelijan ja päätöksentekijän välillä.

Päätöstuen avulla metsänomistaja pyrkii parantamaan päätöksentekoaan. Rationaalisena päätöksentekijänä hänen ajatellaan maksimoivan metsästä saamansa hyödyn (mm. Noponen 1971, von Winterfeldt ja Edwards 1988). Metsänomistajan hyöty on perinteisesti samaistettu nettotulojen nykyarvoon tai tulovirran tasaisuuteen (mm. Clutter ym. 1983, Johansson ja Löfgren 1985, Kilkki 1985). Tällöin päätöksenteko perustuu nettotuloihin ja niiden ajalliseen jakaumaan ja korkokantaan. Metsänkäytön päätöksentekoa voidaan kuitenkin nykyään pitää monitavoiteoptimointina, jossa päätöksenteon perustana on luonto-, maisema- ja virkistysarvoja puuntuotannollisten arvojen lisäksi.

Metsänkäytön hyötyjen tavoittelua ohjaavina tekijöinä pidetään metsään ja luontoon liittyviä arvoja ja ihmisen luontosuhdetta (Pietarinen 1987, Karppinen 2000). Arvo voidaan määritellä yleiseksi ja pysyväksi, joko normin tai toivomuksen luonteiseksi, ympäristöltä opituksi taipumukseksi tietynlaisiin tavoitteita koskeviin valintoihin (Allardt 1964, Karppinen 1995). Ihmisen luontosuhde on voitu jakaa utilismiin, humanismiin, mystismiin ja primitivismiin (Pietarinen 1987). Arvojen ja tavoitteiden yhteydestä muodostuu tavoitehierarkia. Luontoon ja metsiin liittyvät arvot ovat hierarkiassa ylimpänä, ja ne ohjaavat tavoitteita, joiden perusteella määräytyvät konkreettisemmat metsänkäytön strategiat ja edelleen hakkuu- ja metsänhoito-ohjelmat (Rehnborg, U & Fock, J. 1977, Lönnstedt & Törnqvist 1990, Karppinen 1995).

Tavoitteidensa perusteella metsänomistajat on voitu jakaa neljään ryhmään: "monitavoitteiset" (48% lukumäärästä, 59% metsäalasta), "virkistyskäyttäjät" (21%,14%), "metsästä elävät" (18%,18%) ja "taloudellista turvaa korostavat" (13%,9%) (Karppinen ym. 2002). Monitavoitteisille ja metsästä eläville ovat puuntuotannolliset tekijät olleet tärkeitä, kun taas virkistyskäyttäjille ja taloudellista turvaa korostaville muut tekijät ovat olleet puuntuotantoa tärkeämpiä.

Metsänkäytön toimintavaihtoehtojen määrittämiseksi on tunnettava metsän tuotanto ja sen muuntelumahdollisuudet. Metsän tuotanto onkin laaja kokonaisuus. Siihen voidaan sisällyttää kaikki taloudelliset, sosiaaliset ja ekologiset mahdollisuudet sekä asiaan vaikuttavat ulkopuoliset tekijät (Eid 1990). Tavallisimmin kiinnostuksen kohteena ovat puuntuotanto, marjat, sienet, riista ja maisema- ja virkistysarvot tai metsän käyttöön liittyvät ympäristövaikutukset. Metsän tuotannolle tyypillinen erityispiirre on pitkä tuotantoaika ja joustavuus ajan suhteen (mm. Keltikangas 1971, Saastamoinen 1982, Ollikainen 1984).

Metsän tuotantofunktio voidaan esittää muodossa:

$$q(P,S,L,B) = x(I,PS) \quad (1)$$

missä tuotteina (q) ovat taloudellinen tuottavuus (P), tulojen tai hakkuiden kestävyys (S), puustopääoman määrä (L), monimuotoisuus ja virkistys (B) sekä tuotannontekijöinä (x) tehokkuus (I) ja metsän nykyinen rakenne (PS) (pinta-ala, ikäluokkajakauma, kasvupaikkajakauma, puusto, jne.). Funktio (1) on perusteiltaan Eidin (1990) esittämä tuotantofunktio, johon on lisätty monimuotoisuutta ja virkistystä kuvaava muuttuja B. Hyttisen (1992) mukaan myös metsäsuunnitelma sinällään on esimerkki dynamisesta tuotantofunktiosta.

Metsiköiden kasvusta ja kehityksestä on Suomessa ollut tietoa jo viime vuosisadan alkupuolelta lähtien ja puuntuotanto on pitkään perustunut metsän käsittelyyn metsiköittäin (mm. Ilvessalo 1920, Koivisto 1959, Lihtonen 1959, Sarvas 1944, Sarvas 1951, Kuusela 1956, Nyyssönen 1952, Nyyssönen 1958, Vuokila ja Väliaho 1980, Poso 1983). Virallisesti metsikkötalouden järjestelmä tuli Suomeen vuonna 1907, kun metsähallitus omaksui sen arvioimistöiden menetelmäksi (Lihtonen 1959). Kehitysluokkajaotus yleistyi metsikkötaloudessa 1950-luvulla korvaamaan ikäluokkajaottelua (Lihtonen 1959). Nykyinen metsäläki (1996) perustuu toimenpiteiden arviointiin pääasiassa metsikkökuvioittain.

Metsäsuunnitelman avulla on tarkoitus optimoida metsänkäyttö tavoitteiden mukaiseksi. Metsiköiden optimaaliset käsittelytoimenpiteet voivat olla erilaisia sen mukaan, tarkastellaanko käsittelyn optimaalisuutta yksittäisen metsikön vai metsiköistä koostuvan metsälön tasolla. Metsikkö- ja metsälötason optimointiongelman ratkaisemiseksi käytetään yleisesti metsikkötason simulointia ja metsälötason optimointia (mm. Pukkala 1988, Pukkala ja Kangas 1993, Hynynen 1996). Aiemmin ongelman ratkaisuun käytettiin paljon lineaarisen optimoinnin menetelmiä (mm. Kilkki 1968, Saari 1968, Kilkki ja Pökälä 1975, Clutter ym. 1983, Kilkki 1985, Lappi ja Siitonen 1985, Eid 1990).

Metsien monikäytön yleistyessä on menetelmiä pyritty kehittämään monitavoitteisen päätöksenteon analysointiin, jolloin suunnitteluun voidaan sisällyttää myös ekologisia malleja ja monimuotoisuutta kuvaavia indeksejä (mm. Gregory 1972, Saastamoinen 1982, Mendoza ym. 1987, Pukkala 1988, Alho ym. 1996, Loven 1996, 2001, Kangas ja Mononen 1997, Kangas ja Kangas 1998, 2001, Pykäläinen 2000, Kangas ym. 2001). Hyötyteoreettisesti ongelmaa ovat tarkastelleet muun muassa Hyberg (1987), Kangas (1992), Pukkala ja Kangas (1993), Mykkänen (1994), Pesonen (1996), Kangas ym. (1996), Pykäläinen ym. (1999), Pykäläinen (2000) ja Kajanus (2001). Heuristisissa menetelmissä ratkaisuun edetään iteraatiota, intuitiota ja harkintaa käyttäen (Pukkala ja Kangas 1993, Kangas ym. 1996, Pykäläinen 2000).

Hyvässä metsäsuunnitelmassa päätöstuen eri osa-alueet ovat tasapainossa. Tarkoituksenmukaisen metsävaratiedon perusteella laaditaan suunnitelma, joka on metsänomistajan metsänkäyttötavoitteen mukainen ja tarpeellisilta osin ottaa huomioon normatiivisen suunnittelun tulokset. Metsänomistaja osaa käyttää suunnitelmaa ja seurata suunnitelman toteutumista helposti. Hänen päätöksentekonsa paranee suunnitelman tavoitteen suuntaisilla päätöksillä.

1.2 Yksityismetsien metsäsuunnittelu

Yksityismetsien metsäsuunnittelu yleistyi 1970-luvulla, kun silloiset piirimetsälautakunnat ryhtyivät tekemään niille asetuksella säädettyä alueellista yksityismetsien metsäsuunnittelua (Oksanen-Peltola 1999). Metsäsuunnittelusta muodostui metsälautakuntien ja niitä seuraneiden metsäkeskusten keskeinen tehtävä. Metsäkeskusten ja metsänhoitoyhdistysten vuotuinen metsäsuunnitteluala on ollut 1990-luvun alkupuolella suurimmillaan 1 400 000 hehtaaria, vuosikymmenen loppupuolella alhaisimmillaan noin 700 000 hehtaaria ja 2000-luvulla noin 1 000 000 hehtaaria (Oksanen-Peltola 1999, Tapion vuositilat 2003). Suunniteltu kokonaisala oli 1970-luvun puolivälissä noin kymmenesosa yksityismetsien pinta-alasta, 1980-luvun alkupuolella noin neljännes ja 1990-luvulla noin kolme neljänestä (Järveläinen 1978, Karppinen & Hänninen 1990, Oksanen-Peltola 1999). Metsäsuunnitelmäärien väheneminen 1990-luvun loppupuolella on laskenut voimassa olevien tilakohdainten suunnitelmien määrää. Voimassaoleva tilakohtainen suunnitelma oli vuosituhannen

vaihteessa noin kahdella kolmasosalla yksityismetsien pinta-alasta (noin 120 000 metsäsuunnitelmaa) (Karppinen ym. 2002, Tapion vuositilastot 2003). Kansallisen metsäohjelman 2010 (1999) mukaan metsänomistajien tilakohtaisten suunnitelmien määrä tulisi nostaa ohjelmakaudella 75 prosenttiin yksityismetsien pinta-alasta.

Yksityismetsien metsäsuunnittelu on kehittynyt tutkijoiden ja käytännön organisaatioiden yhteistyön tuloksena hakkuulaskelmista metsikkökuvioittaisen metsätiedon hyväksikäyttöön, joka tapahtuu simulointien ja optimointien avulla (Lihtonen 1959, Kuusela ja Nyssönen 1962, Hynynen 1996). Vuonna 1987 yksityismetsien metsäsuunnittelussa käytönotettu Taso-suunnittelujärjestelmä pystyi tuottamaan useita vaihtoehtoisia hakkuusuunnitteita. 1990-luvulla suunnittelu kehittyi edelleen niin, että uusitulla Solmu-suunnittelujärjestelmällä metsän tuotantoa voitiin simuloida, tuottaa monitavoitteisia suunnitelmavaihtoehtoja ja valita tavoitteen kannalta optimaalinen suunnitelma. Metsäsuunnittelujärjestelmien elinkaareksi on muotoutunut 10–15 vuotta (Paananen 2002). Yksityismetsien nykyisen Solmu-suunnittelujärjestelmän elinkaari onkin loppuillaan ja uuden järjestelmän kehitystyö on käynnistetty Maa- ja metsätalousministeriön metsäsuunnittelustrategian mukaisesti (Maa- ja metsätalousministeriön... 2001, Paananen 2002).

Yksityismetsien metsäsuunnittelua voidaan pitää suunnittelutasojen hierarkiassa taktisen tason suunnitteluna. Yleensä prosessiin liittyy strategiselle suunnittelulle ominaisia menettelyjä. Suunnittelutyön eri vaiheissa suunnittelija ja päätöksentekijä keskustelevat suunnitelmavaihtoehtoista ja täsmäntävät suunnitelman tavoitetta, suunnitelman strategiaa. Useimmiten strategiaksi muodostuu puuntuotannollinen kestävyys luonto- ja maisemiarvot huomioon ottaen. Tätä strategiaa suunnitelman laatija yleensä esittää jo työn lähtökohdaksi. Suunnittelussa on myös operatiivisen suunnittelun piirteitä, sillä esimerkiksi uudistamistoimenpiteet esitetään yleensä yksityiskohtaisesti uudistamisketjun tarkkuudella.

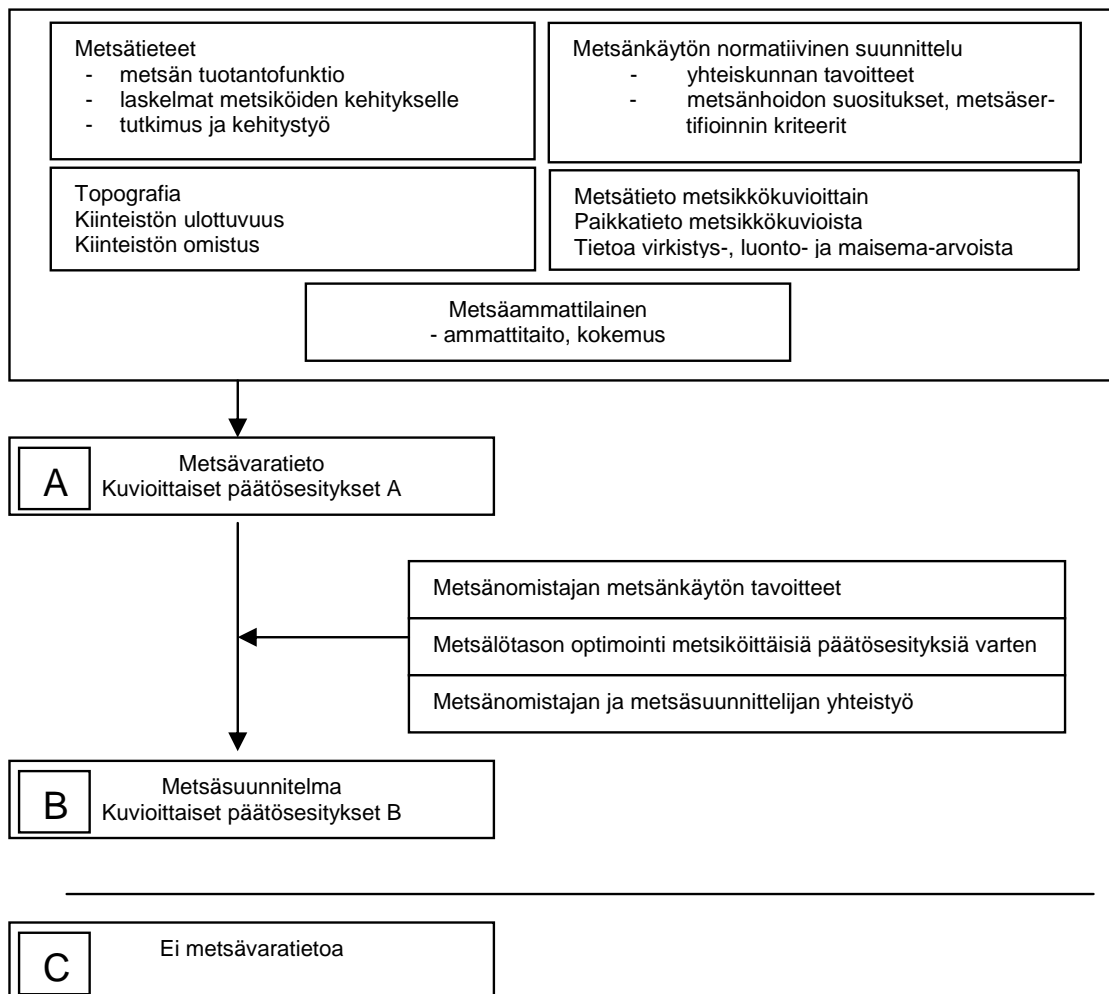
Strategiaprosessi ja taktinen metsäsuunnittelu perustuvat samaan metsiköittäiseen metsävaratietoon. Normatiiviseen suunnitteluun kuuluvat metsäsäädökset, metsänhoitotukea koskevat säädökset, ympäristö- ja luonnonsuojelusäädökset, metsäohjelmat, metsänhoidon suositukset ja ohjeet sekä metsäsertifioinnin kriteerit. Puunmyynti-, taimikonhoito- ja metsänviljelysuunnitelmat ovat esimerkkejä operatiivisista suunnitelmista.

Pääosa yksityismetsien metsäsuunnittelusta tehdään metsätalousalueittain. Metsätalousalue on maantieteellisesti yhtenäinen, pääasiassa suunnittelutyön rationalisoimiseksi muodostettu alue. Alueen metsänomistajat voivat hankkia itselleen tilakohtaisen metsäsuunnitelman. Usein metsänomistaja luovuttaa hankkimastaan suunnitelmasta toisen kappaleen metsäammattilaiselle, esimerkiksi metsänhoitoyhdistykselle. Metsätalousalueen suunnittelutyön yhteydessä metsävaratieto inventoidaan yleensä myös alueilta, joilta metsänomistajat eivät tilaa metsäsuunnitelmaa. Tätä metsävaratietoa kutsutaan yleisesti välialuetiedoksi. Välialuetietoja metsänomistajalla itsellään ei ole käytettävissään, mutta tiedot voivat olla metsänomistajan luvalla metsäorganisaatioiden käytössä. Yksityismetsien metsäsuunnittelulla tarkoitetaan yleisesti kokonaisuutta, joka muodostuu metsätalousalueen tilakohtaisten metsäsuunnitelmien laadinnasta ja välialueiden metsävaratiedon inventoinnista.

Metsäsuunnitelma muodostuu tietoa, normeja, tavoitteita ja suunnittelijan ammatillista osaamista yhdistävässä prosessissa (kuva 1). Prosessin alkuvaiheessa yhdistetään tietoja kiinteistöstä ja metsästä, sovellutuksia tieteellisten tutkimusten tuloksista, normatiivisen suunnittelun tavoitteita ja suunnitelman laatijan ammatilliseen osaamiseen perustuvia näkemyksiä asioiden tilasta ja kehityksestä. Tällä perusteella muodostetaan välialueiden metsävaratieto, joka sisältää metsänkäytön metsikkökuvioittaiset päätösesitykset, päätösesitykset A. Metsävaratieto jalostetaan edelleen metsäsuunnitelmaksi ottamalla huomioon met-

sänomistajan metsänkäytön tavoitteet ja optimoimalla suunnitelma tavoitteita vastaavaksi. Valmis suunnitelma sisältää metsänkäytön metsikkökuvioittaiset päätösesitykset B. Välialueen ja metsäsuunnitelman samanlaisissa metsiköissä päätösesitykset A ja B ovat perusteiltaan samanlaisia, ja päätösesitykset poikkeavatkin käytännössä harvoin toisistaan. Eroja voi syntyä, kun metsänomistaja vaikuttaa metsäsuunnitelmaan omilla tavoitteillaan. Metsänomistajan tavoitteet vaikuttavat useimmiten metsikkökuvioiden rajauksiin ja uudistus- kypsiens metsiköiden päätösesityksiin. Sen sijaan taimikoissa ja harvennuseksissä päätösesitykset perustuvat yleensä metsänhoidon normeihin ja suosituksiin, jolloin esitykset vain harvoin ovat erilaisia välialueella ja metsäsuunnitelmassa.

Kuva 1. Metsäsuunnittelun välialue tiedon ja metsäsuunnitelman muodostuminen tutkimus- alueiden metsäsuunnittelussa.



- A) Metsätalouselueelta inventoidaan metsävaratieto ja tehdään metsikkökuvioittaiset metsänkäytön päätösesitykset. Metsävaratieto jää tähän vaiheeseen niillä alueilla, joilta metsänomistaja ei hanki itselleen metsäsuunnitelmaa. Tällaista metsävaratietoa kutsutaan suunnittelun välialue tiedoksi.
- B) Metsävaratieto työstetään metsäsuunnitelmaksi suunnitelman tilanneille metsänomistajille. Päätösesitykset A tarkistetaan päätösesityksiksi B metsänomistajan tavoitteiden mukaan.
- C) Metsistä ei ole olemassa metsävaratietoa. Tällaisia metsälöitä ei ollut lainkaan tutkimuksessa.

Suunnitteluprosessin kuluessa suunnittelijalla ja metsänomistajalla on useita mahdollisuuksia vuorovaikutukseen ja luottamuksellisen suhteen rakentamiseen. Suunnittelija voi olla yhteydessä päätöksentekijään työn markkinoinnin yhteydessä, suunnittelutyön eri vaiheissa, yhteisen maastotyön tai tilakäynnin aikana ja valmiin suunnitelman luovutuksessa ja käytön opastuksessa.

1.3 Metsäsuunnitelman vaikutuksen arviointi

Metsäsuunnittelun tärkeydestä huolimatta Suomessa on tutkittu varsin vähän metsäsuunnitelman vaikutusta päätöksentekoon ja metsänkäyttöön (mm. Hänninen 2001). Metsäsuunnitelman vaikutusta ovat tutkineet muun muassa Karppinen ja Hänninen (1990), Hänninen ja Viitala (1994), Pesonen ym. (1998) ja Hänninen ym. (2001). Tarkastelujakso on ollut pisimmillään viisi vuotta. Metsäsuunnitelman olemassaolo on tutkimuksissa tiedetty, ja tällä perusteella on verrattu suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsänkättöä. Suunnitelmien päätösesitysten toteutumista ei ole arvioitu metsikkötasolla, eikä hakkuu- tai hoitotyötarpeen arviointiin ole käytetty metsäsuunnitelmien tai suunnittelun välialueiden tietoja. Tutkimuksissa mukana olleilla suunnitelmaa omistamattomilla metsänomistajilla on todennäköisesti ollut käytettävissään suunnittelun välialuetietoja metsäorganisaatioiden välityksellä.

Ulkomailla asiaa ovat selvittäneet muun muassa Laford ja Parker (1988), Carlén (1990), Rørstad ja Solberg (1992), Løyland ym. (1995) ja Rathke ja Baughman (1996). Metsäsuunnitelman olemassaoloa on käytetty yhtenä selittävänä muuttujana, kun on arvioitu metsänkättöön vaikuttavia tekijöitä. Tulosten mukaan metsäsuunnitelma on vaikuttanut muun muassa puunmyyntimääriin, hoitotöiden todennäköisyyteen ja metsänhoitoon sitoutumiseen.

Suomalaisissa tutkimuksissa metsäsuunnitelman vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Metsäsuunnitelman omistavat metsänomistajat ovat tehneet enemmän hakkuita (m^3/ha vuodessa), mutta hakkuumahdollisuuksiaan he eivät ole hyödyntäneet sen tehokkaammin kuin suunnitelmaa omistamattomat metsänomistajat. Hännisen ja Viitalan (1994) mukaan taimikonhoitomäärät ovat olleet metsäsuunnitelman omistavilla metsänomistajilla muita suuremmat. Tulos oli kuitenkin tilastollisesti merkitsevä vain yli 25 hehtaarin metsälöillä. Uudistusalojen hoitoon (viljely ja täydennysistutus) ja jälkihoitoon (taimikonhoito, ylispuiden poisto) metsäsuunnitelmalla ei ole todettu olevan vaikutusta (Hänninen ym. 2001). Metsänhoitotöiden tarpeen likimääräiseen arviointiin on tutkimuksissa käytetty muun muassa tilan kokonaismetsäalaa (mm. Hänninen ja Viitala 1994) tai metsänhoidon tarve on voitu arvioida maastossa (mm. Hänninen ym. 2001).

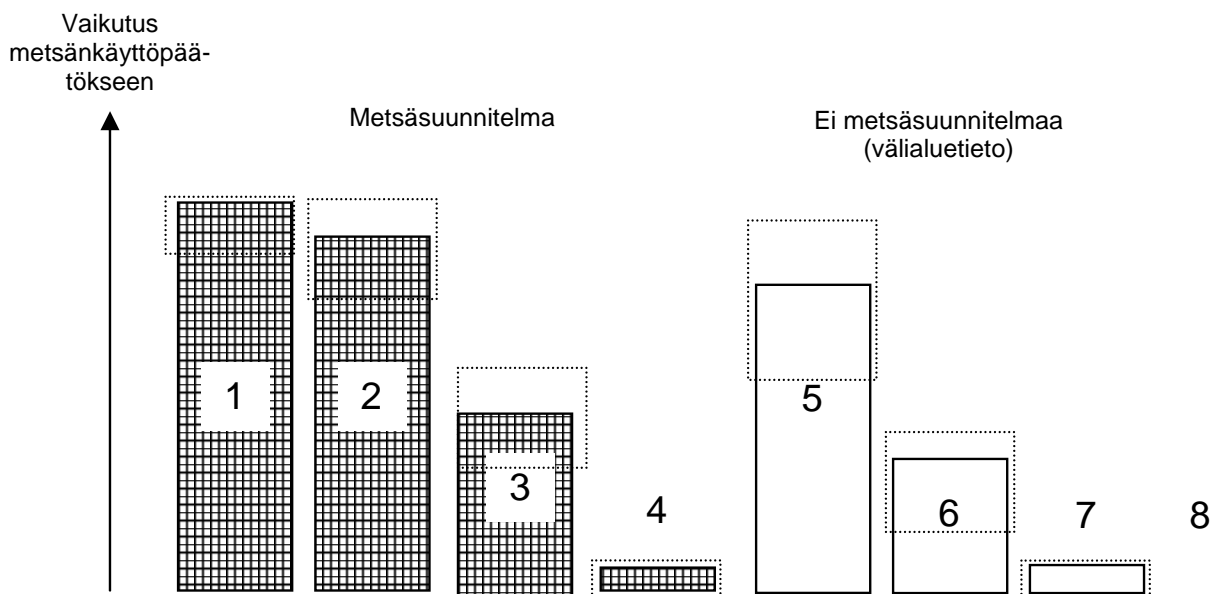
Metsäsuunnitelman vaikutusten tutkiminen vaatii aineistolta paljon, mikä osaltaan selittää aihealueen tutkimusten vähäisyyttä. Suunnitelman vaikutukset ilmenevät pitkän ajan kuluessa ja vaikutuksia voi olla vaikea erottaa muista metsänkättöön vaikuttavista tekijöistä. Suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien tulisi myös olla metsänkättöaktiivisuudeltaan vertailukelpoisia ja molempien ryhmien metsänkättömahdollisuudet ja -tarpeet tulisi tietää tutkimusjakson alussa. Vaikutusten riittävyyden arvioimiseksi olisi myös tiedettävä, mitä vaikuttavuustavoitteita metsäsuunnitelmalle on asetettu, ja millaisia vaikuttavuustavoitteita on yhteiskunnalla ja metsänomistajalla.

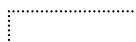
Metsäsuunnitelman vaikutus metsänkättöpäätökseen muodostuu useasta tekijästä. Tärkeitä ovat metsäsuunnitelman käytettävyys metsänomistajan kannalta, metsäammattilaisen merkitys suunnitelman käytössä, suunnitelman ja metsänomistajan metsänkättötavoitteen

vastaavuus, metsänomistajan sitoutuminen suunnitelman tavoitteeseen ja suunnitelman toteutuksen seuranta.

Metsäsuunnitelma voi vaikuttaa metsänkäyttöpäätökseen tukemalla metsänomistajan itseenäistä päätöksentekoa tai tukemalla metsäammattilaisen päätösesityksiä tämän asioidessa metsänomistajan kanssa (kuva 2). Suunnitelman vaikutus korostuu silloin, kun metsänomistaja osaa käyttää suunnitelmaansa ja on aktiivinen sen käytössä tai, silloin kun metsäammattilainen käyttää suunnitelmaa ja pyrkii toteuttamaan sen tavoitteet yhdessä metsänomistajan kanssa. Vastaavasti tilakohtaisen suunnitelman vaikutus on vähäinen, mikäli metsänomistaja ei osaa käyttää suunnitelmaa eikä metsäammattilainenkaan pyri sen noudattamiseen. Välialue tieto voi ammattilaisen käyttämänä vaikuttaa suunnitelman tavoin, mutta sen merkitys voi myös jäädä vähäiseksi.

Kuva 2. Metsäsuunnitelman ja suunnittelun välialueiden metsävaratiedon mahdollinen vaikutus metsänkäyttöpäätökseen.



 kuvaannollinen arvio vaikutuksen vaihteluvälistä

- 1) Metsänomistaja osaa suunnitelman käytön, käyttää sitä aktiivisesti ja pyrkii noudattamaan suunnitelman esityksiä.
- 2) Metsänomistajan oma suunnitelman käyttö ei ole kovinkaan aktiivista, mutta metsäammattilainen käyttää suunnitelmaa aktiivisesti ja pyrkii päätösesityksissään noudattamaan suunnitelman esityksiä.
- 3), 4) Metsänomistajan oma suunnitelman käyttö on vähäistä. Metsäammattilainen käyttää suunnitelmaa omaa työtään varten. Pyrkimys suunnitelman noudattamiseen ei ole tärkeää.
- 5) Metsäammattilaisella on käytössään metsävaratieto (metsäsuunnittelun välialue tieto), jota hän käyttää aktiivisesti ja pyrkii noudattamaan päätösesityksiä.
- 6) Metsäammattilaisella on käytössään metsävaratieto, jota hän käyttää omaa työtään varten.
- 7), 8) Metsäammattilaisella on käytössään metsävaratieto, mutta sitä ei juurikaan käytetä tai metsävaratieto ei ole ammattilaisen käytössä.

Metsäsuunnitelman vaikutuksia voidaan arvioida vertaamalla suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsänkäyttöä, mutta myös tarkastelemalla pelkästään suunnitelman omistavien metsänkäyttöä. Vaikutuksia voidaan arvioida metsikkö- ja metsälötasolla vertaamalla metsäsuunnitelman päätösesityksiä ja toteutunutta metsänkäyttöä. Tutkimuksia varten tarvitaan metsäsuunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsälöistä vertailukelpoinen metsävaratieto, joka sisältää metsänkäytön päätösesitykset kuviokohtaisesti.

Tilakohtaisen metsäsuunnitelman vaikutus voidaan jakaa kuuteen osavaikutukseen, jotka ovat tieto-, aktivointi-, määrä-, kohdistamis-, ajoitus- ja käyttötapavaikutus. Esimerkiksi taimikonhoidossa metsäsuunnitelman vaikutus voi näkyä tietoisuutena metsälön taimikonhoitotilanteesta (tietovaikutus), aktivoitumisena ryhtyä taimikonhoitoon (aktivointivaikutus), lisääntyneenä taimikonhoitona suhteessa tarpeeseen (määrävaikutus), taimikonhoidon kohdistumisena esitetyille kuvioille (kohdistamisvaikutus) ja taimikonhoidon toteuttamisena kiireellisyyssesitysten mukaisessa järjestyksessä (ajoitusvaikutus). Metsäsuunnitelman vaikutus voi ilmetä myös metsänkäyttötavan valinnassa (käyttötapavaikutus), kuten esimerkiksi uudistuskypsien metsien hakkuutavan valinnassa suhteessa suunnitelman esitykseen. Tieto-, aktivointi- ja määrävaikutukset tulevat esille pääasiassa metsälötasolla verrattaessa suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsänomistajien tietoja ja metsän käyttöä toisiinsa. Kohdistamis-, ajoitus- ja käyttötapavaikutukset ilmenevät kuviotasolla ja vaikutuksista saadaan tietoa myös tarkastelemalla pelkästään metsäsuunnitelman omistavien metsänkäyttöä.

1.4 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoite on tarkastella metsäsuunnitelman vaikutusta metsänkäyttöä koskevaan päätöksentekoon. Metsäsuunnitelman vaikutusta arvioidaan tarkastelemalla suunnitelman metsiköittäisten päätösesitysten toteuttamista ja suunnitelman noudattamista. Lisäksi suunnitelman toimivuutta tarkastellaan metsänomistajan päätöstukena metsänkäytön tavoitteiden saavuttamiseksi. Tutkimuksessa ei tarkastella metsäsuunnittelun vaan metsäsuunnitelman (tilakohtaisen metsäsuunnitelman) vaikutusta päätöksentekoon. Tutkimus perustuu empiiriseen aineistoon. Aineistossa ei ole mukana metsälöitä, joista ei ole olemassa suunnittelun tuottamaa metsävaratietoa. Metsänkäyttö ja metsäsuunnitelman vaikutus selvitetään suunnitelman voimassaoloajalta eli kymmenvuotiskaudelta. Suunnitelman vaikutus on suurin, kun kaikki metsäsuunnitelman esitykset on toteutettu sellaisenaan, ja vastaavasti pienin, kun yhtään suunnitelman esitystä ei ole toteutettu. Suunnitelman vaikutusta ilmentävät metsänomistajan tietoisuus metsän käyttötarpeista ja mahdollisuuksista, toteutukseen ryhtyminen, toteutusmäärät, toteutuksen ajoittuminen ja kohdentuminen ja toteutuksen seuranta.

Tutkimus koostuu neljästä erillisestä osatutkimuksesta, jotka tukevat tutkimuksen tavoitetta seuraavasti:

1. Osatutkimuksen (I) tavoite oli tarkastella, kuinka puunostajat ja metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöt käyttävät työssään metsäsuunnitelmaa ja suunnittelun välialuetietoja. Samalla selvitettiin ammattihenkilöiden näkemyksiä suunnitelman merkityksestä metsänomistajalle ja heille itselleen. Osatutkimuksella hankittiin perustietoa metsäsuunnitelman ja välialuetiedon metsänkäyttövaikutusten analysointia varten.

2. Osatutkimuksen (II) tavoite oli tarkastella metsäsuunnitelman vaikutusta taimikonhoitopäätökseen. Taimikonhoitopäätökset poikkeavat perusteiltaan hakkuupäätöksistä, sillä taimikonhoito aiheuttaa kustannuksia ja sen tulovaikutukset ajoittuvat kauas tulevaisuuteen. Hoitotyö ei ole hakkuiden tapaan suhdanneherkkää, joten metsäsuunnitelman vaikutus päätöksentekoon voi ilmetä taimikonhoidossa selvemmin kuin hakkuissa. Tutkimuksessa pyrittiin myös selvittämään, mikä merkitys on metsäammattilaisilla töiden käynnistämisesä suunnitelman tai välialuetiedon perusteella.

3. Osatutkimuksen (III) tavoite oli tarkastella metsäsuunnitelman vaikutusta ensiharvennuspäätökseen. Ensiharvennuspäätösten metsänhoidolliset tavoitteet ovat osaksi samoja kuin taimikonhoidossa, mutta taimikonhoidosta poiketen hakkuista saadaan tuloja ja puumarkkinatekijät vaikuttavat päätöksentekoon taimikonhoitoa enemmän.

4. Osatutkimuksen (IV) tavoite oli tarkastella metsikön sijaintitekijöiden ja metsäsuunnitelman päätösesitysten vaikutusta uudistuskypsien metsiköiden hakkuupäätökseen. Muista metsiköistä poiketen uudistuskypsille metsiköille on ominaista hakkuun ajoittamisen ja kohdistamisen vapaus. Periaatteessa hakkuun kohteeksi voidaan valita mikä tahansa uudistuskypsä metsikkö. Uudistuskypsien metsiköiden käyttöön liittyvät taloudelliset, ekologiset ja maisemalliset vaikutukset ovat suurempia kuin muissa metsiköissä. Myös päätösten taustalla olevat tavoitteet poikkeavat taimikonhoito- ja ensiharvennuspäätöksistä. Puunmyyntitulojen tarve ja puumarkkinatekijät vaikuttavat selvimmin uudistuskypsien metsiköiden käyttöön.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Metsänomistaja- ja metsäaineisto

Metsäsuunnitelman vaikutuksia tarkastelevissa tutkimuksissa (Niskanen 2003, Niskanen 2004, Ylikoski ym. 2004) metsänomistajien perusjoukko muodostui 29 metsätalousalueen metsänomistajista 17 kunnan alueella Etelä-Savossa. Metsätalousalue on maantieteellisesti yhtenäinen, pääasiassa suunnittelutyön rationalisoimiseksi muodostettu alue. Alueen metsänomistajat voivat hankkia tilakohtaisen metsäsuunnitelman. Tutkimusalueen metsätalousalueiden metsäala vaihteli 831—4676 hehtaariin, ja metsäsuunnitelman hankkineita oli 19—116 henkilöä. Koko metsätalousalueen metsävaratiedot on kerätty yhtenevästi, joten myös suunnitelmaa hankkimattomien metsänomistajien tiedot ovat vertailukelpoisia. Suunnitelmaa hankkimattomien tietoja kutsutaan metsäsuunnittelun välialuetiedoiksi. Välialuetiedot sisältävät metsikkökuvioittaiset päätösesitykset samaan tapaan kuin metsäsuunnitelman. Metsäkeskus (tuolloin nimeltään metsälautakunta) oli tehnyt tutkimusalueille metsäsuunnittelun ns. Taso-menetelmällä vuosina 1988—1991. Tutkimusaineisto kerättiin vuosina 2000—2001.

Tutkimus kohdistettiin metsänomistajiin, jotka olivat omistaneet metsälön jakamattomana yksin tai yhdessä puolison kanssa koko metsäsuunnitelman voimassaoloajan eli kymmenvuotiskauden. Näin varmistettiin, että sama metsänomistaja oli päätöksentekijä koko tutkimusjakson. Yhteisomistustilat rajattiin pois useasta omistajasta johtuvan erilaisen

päätöksentekotilanteen takia. Pitkän, koko suunnitelmakauden kattavan tarkasteluajan ansiosta on mahdollista verrata toteutunutta metsänkäyttöä metsäsuunnitelman esityksiin.

Otanta varten tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistavien metsänomistajien perusjoukko 25 metsätalousalueelta ryhmiteltiin neljään ryhmään: omistajan asuinpaikan suhteen paikkakunnalla asuviin ja ulkokuntalaisiin, ja tilan metsäpinta-alan suhteen vähintään 50 hehtaaria ja alle 50 hehtaaria omistaviin. Otos poimittiin kustakin ryhmästä systemaattisena määräväliotantana tilan metsäpinta-alan mukaiseen suuruusjärjestykseen järjestetystä joukosta. Jokaiseen ryhmään pyrittiin saamaan vähintään 30 metsänomistajaa. Näin otokseen tuli kaikkiaan 131 tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistavaa metsänomistajaa, joiden keski-ikä oli 58 vuotta ja keskimääräinen metsälökoko 54 hehtaaria (taulukko 1).

Taulukko 1. Metsäsuunnitelman omistavien metsänomistajien otos perusjoukosta.

Ryhmä	Perusjoukko		Otos	
	-metsä-ala (ha) -keskiarvo (ha)	-N	-metsä-ala (ha) -keskiarvo (ha) -osuus (%)	- n - osuus (%)
Ulkokuntalaiset, => 50ha	8 854 87	102	1 933 74 21,8	26 25,5
Paikkakuntalaiset, =>50ha	25 273 90	281	3 569 94 14,1	38 13,5
Ulkokuntalaiset, <50ha	8 099 23	356	679 21 8,4	32 9,0
Paikkakuntalaiset, <50ha	14 900 25	588	946 27 6,3	35 6,0
Yhteensä	57 126 43	1 327	7 128 54 12,5	131 9,9

Metsäsuunnitelmaa omistamattomien perusjoukko jouduttiin kokoamaan useammalta alueelta, koska kunkin alueen metsänomistajista tilakohtaisen metsäsuunnitelman oli tilannut 70—85 prosenttia, jolloin ulkopuolelle jääneestä joukosta oli vaikea saada vertailukelpoinen aineisto. Tästä syystä perusjoukon muodostivat edellä mainittujen 25 alueen lisäksi neljän muun alueen metsäsuunnitelmaa omistamattomat metsänomistajat. Perusjoukosta otokseen valittiin satunnaisotoksella 51 metsänomistajaa, joiden metsäala oli yhteensä 2499 hehtaaria. Heidän keski-ikänsä oli 63 vuotta ja metsälön keskikoko 49 hehtaaria. Otantamenettelystä johtuen keskimääräinen metsälökoko oli molemmissa ryhmissä likimain sama, vaikka Karppisen ym. (2002) mukaan suunnitelman hankkineet metsänomistajat omistavat keskimäärin noin kaksi kertaa suuremman metsälön kuin suunnitelmaa hankkimattomat.

Kaikkiaan tutkimusjoukkona oli 182 metsänomistajaa, joiden keski-ikä oli 59 vuotta ja metsälön keskikoko 53 hehtaaria. Miehiä metsänomistajista oli 77 prosenttia ja he omistivat metsäalasta 83 prosenttia.

Metsänomistajia haastatteleamalla selvitettiin tavanomaiset metsänomistajia kuvaavat tiedot ja hankittiin metsäsuunnitelman käyttöön liittyviä tietoja. Tutkimuksen kohteena olivat keskipituudeltaan vähintään 1,3 metrin metsiköt, joiden käyttö selvitettiin kymmenen vuoden ajalta metsänhoitoyhdistysten ja metsäkeskuksen arkistoista, maastokäynnillä sekä haastatteleamalla metsänomistajaa. Käyttö selvitettiin kalenterivuoden tarkkuudella. Taimi-

konhoidon ajankohtana käytettiin työn toteutusvuotta. Metsänomistajalle säädetyn ilmoitusvelvollisuuden tai hakkuusuunnitelman laadinnan piiriin kuuluvat hakkuut ajoitettiin viranomaisille tehdyn ilmoituksen tai suunnitelman päiväyksen perusteella niin, että ilmoituspäivämäärän vuotta käytettiin hakkuuajankohtana. Muut hakkuut ajoitettiin metsänomistajan ilmoituksen perusteella. Tällaisia kotitarvehakkuuta tuli esille vain muutama. Jos käyttö kohdistui vain osaan metsäsuunnitelman kuviota, jaettiin kuvio hakattuun ja hakkaamattomaan osaan. Metsänkäytön tiedoilla täydennettiin alkuperäisiä kuvioittaisia metsäsuunnittelutietoja.

2.2 Toimihenkilöaineisto

Metsäammattihenkilöiden metsäsuunnitelman käyttöä tarkastelevan tutkimuksen (Niskanen 2002) aineisto kerättiin postikyselyllä keväällä 2001 puunmyyntisuunnitelmia ja puukauppoja tekeviltä metsätoimihenkilöiltä Etelä-Savossa. Kysely lähetettiin 87:lle metsänhoitoyhdistyksen toimihenkilölle ja 103:lle UPM-Kymmenen, Stora Enson ja Metsäliiton puunostajalle. Kyselyyn vastasi 68 metsänhoitoyhdistyksen toimihenkilöä (78 %) ja 67 puunostajaa (65 %). Vastausten kokonaismäärä oli siten 135.

Kyselyllä selvitettiin puunmyyntisuunnitelmien ja puukauppojen tekemisen käytäntöä, metsäammattilaisten näkemyksiä suunnitelmien merkityksestä omalle työlleen ja metsänomistajille sekä näkemyksiä metsäsuunnitelmien käytöstä ja noudattamisesta. Metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöille ja puunostajille lähetetyt kyselylomakkeet olivat pääosiltaan samansisältöiset. Lisäksi metsänhoitoyhdistyksiltä selvitettiin puhelinhaastatteluin, kuinka laajasti metsänomistajien metsäsuunnitelmatiedot ovat niiden käytettävissä. Puhelinhaastatteluun osallistui 15 metsänhoitoyhdistyksen toiminnanjohtajaa 19:sta.

Kyselyyn osallistuneet puunostajat olivat metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöitä iäkäämpiä; 57 prosenttia oli ollut palveluksessa yli 20 vuotta, kun vastaava osuus yhdistysten toimihenkilöissä oli 31 prosenttia. Ammatilliselta koulutukseltaan vastaajaryhmät eivät eronneet toisistaan. Noin puolella metsäammattilaisista oli metsätalousinsinöörin tai metsätekniikan tutkinto ja toisella puolella tätä vähemmän koulutusta.

2.3 Menetelmät

Metsäammattilaisten suunnitelman käyttöä (I) selvittäneen kyselyn vastausten analysoinnissa käytettiin vertailevia menetelmiä. Jakaumien erojen testaamiseen käytettiin χ^2 -testiä ja muuttujien välisten korrelaatioiden tarkastelussa Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa. Tuloksista on raportoitu vain tilastollisesti merkitsevät muuttujat, tosin tilastollisia tunnuslukuja ei ole aina tekstissä esitetty.

Metsäsuunnitelman vaikutusta metsänkäyttöön tarkasteltiin pituudeltaan yli 1,3 metri-ssä taimikoissa (metsäsuunnittelun T2-kehitysluokka), ensiharvennusemetsäkoissa (02-kehitysluokka) ja uudistuskypsissä metsäkoissa (04-kehitysluokka) selvittämällä toteutunut metsänkäyttö metsikkökohtaisesti. Uudistuskypsissä metsäkoissa tarkasteltiin metsäsuunnitelman ja metsikön sijaintitekijöiden vaikutusta uudistuskypsän hakkuukohteen valintaan. Sijaintitekijöinä tarkasteltiin uudistuskypsien metsäkoitten suhteellista sijaintia kuvaavia muuttujia. Metsänomistaja- ja metsälötason tarkasteluissa (II ja III) käytettiin vertailevia menetelmiä. Jakaumien erojen testaamiseen käytettiin χ^2 -testiä ja Mann-Whitneyn U-

testiä. Mann-Whitneyn epäparametrista testiä käytettiin keskiarvotestin asemasta testattaessa suhteellisten osuuksien eroja, koska jakaumat eivät olleet normaalijakaumia. Muuttujien välisten korrelaatioiden tarkastelussa käytettiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokerrointa. Tuloksista on raportoitu vain tilastollisesti merkitsevät muuttujat, tosin tilastollisia tunnuslukuja ei ole aina tekstissä esitetty.

Taimikko- ja ensiharvennusmetsiköiden (II ja III) työn todennäköisyyttä selitettiin logistisen regressiomallin avulla (mm. Lappi 1993). Mallissa oli selittäjinä metsänomistaja-, metsälö- ja kuviokohtaisia tekijöitä. Mallin selitettävä muuttuja oli dikotominen; kuvio on joko käsitelty (P(1)) tai sitä ei ole käsitelty (P(0)). Toinen malli muodostettiin kaikille metsänomistajille ja toinen vain tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistaville. Hypoteesien perusteella muodostettiin ensivaiheessa perusmalli ja perusmallin muuttujien merkitsevyyden perusteella supistettu malli. Supistettuun malliin valitut muuttujat olivat Wald-testin mukaan merkitseviä 5 prosentin riskitasolla.

Uudistuskypsiens metsiköiden hakkuun todennäköisyyttä mallitettiin käyttäen monitasoista logistista regressiomallia (*mixed logit model*), jossa metsiköiden hakkuiden korreloituminen otetaan huomioon metsänomistajakohtaisen vakion avulla (Goldstein 1999, Mattila 2002). Aineiston kaksitasoisuuden perusteella oletetaan, että metsänomistajien välinen vaihtelu on kuvattavissa vakion vaihtelun avulla. Mallia kutsutaan sekamalliksi, koska siinä on mukana sekä kiinteitä että satunnaisvaikutusten parametrejä (Lappi 1993).

3. TULOKSET

3.1 Metsäsuunnitelma metsäammattilaisen käytössä Etelä-Savossa (I)

Ammattihenkilöt käyttivät metsänomistajan metsäsuunnitelmaa lähes poikkeuksetta asioidessaan tämän luona. Metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöt käyttivät suunnitelmaa tavallisimmin puunmyynnin suunnittelutilanteessa. Puunmyyntisuunnitelmia toimihenkilö laati tavallisimmin 61—100 vuodessa. Vastaavasti puunostajat käyttivät suunnitelmia puukauppojen teon yhteydessä. Puunostaja teki tavallisimmin 101—150 kauppaa vuodessa. Puukaupoista 30—40 prosenttia tehtiin suoraan puunostajan ja metsänomistajan välillä ilman metsänhoitoyhdistyksen ennakkoon tekemää puunmyyntisuunnitelmaa. Näissä tapauksissa puunostajan suunnitelman käyttötilanne vastasi metsänhoitoyhdistysten toimihenkilön käyttötilannetta.

Puunmyyntisuunnitelmista ja puukaupoista vain muutamia tehtiin pelkästään metsäsuunnitelmatietojen perusteella käymättä maastossa. Näin toimittiin lähinnä muutamien paikkakuntalaisten kanssa. Metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöt käyttivät lähes poikkeuksetta suunnitelmaa omistamattomien metsävaratietoja. Nämä he olivat hankkineet käyttöönsä kaikilta välialueilta. Puunostajilla vastaavia tietoja ei ollut käytettävissä kuin satunnaisesti.

Yleisimmin metsäsuunnitelmaa käytettiin erilaisten hakkuu-, hoito- ja metsälakikohteiden paikantamiseen sekä metsänomistajien neuvontaan. Taimikonhoitokohteita suunnitelmasta paikansi lähes jokainen metsänhoitoyhdistyksen toimihenkilö mutta vain kolmannes puunostajista. Puunostajat puolestaan käyttivät suunnitelmaa erilaisten puutavaralajikertymien arviointiin enemmän kuin metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöt.

Metsäammattilaiset pitivät suunnitelmaa itselleen helppokäyttöisenä mutta metsänomistajalle vaikeana. Yleisesti arvioitiin, että vain noin puolet metsänomistajista löytää suunni-

telmasta taimikonhoito- ja hakkuukohteet ja osaa katsoa niiden kiireellisyyden. Uusia Solmu-suunnitelmia ei pidetty Taso-suunnitelmia helpokäyttöisempinä.

Puolet ammattihenkilöistä piti suunnitelman noudattamista tärkeänä, mutta toinen puoli käytti suunnitelman tietoja lähinnä omia päätöksiään tai päätösesityksiään varten. Puunostajat korostivat suunnitelman noudattamista metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöitä enemmän. Metsänhoidossa, kestävän hakkuumäärän mitoituksessa ja metsänomistajan neuvonnassa suunnitelman noudattamista korosti yli puolet puunostajista, mutta vain vajaa puolet metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöistä. Eniten noudattamista korostettiin metsäluonnonhoidossa, jota piti tärkeänä 67 prosenttia puunostajista ja 57 prosenttia metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöistä. Suurimmat erot suunnitelman käytössä tulivat esiin hakkuukohteiden valinnassa. Puunostajista suunnitelman noudattamista piti tärkeänä 61 prosenttia ja metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöistä vain 38 prosenttia.

Kolme neljäsosaa ammattilaisista arvioi metsäsuunnitelman noudattamisesta olevan selvästi hyötyä metsänomistajalle. Niinpä jotkut sellaisetkin ammattilaiset, jotka eivät itse pyrkineet noudattamaan suunnitelmaa, arvioivat noudattamisen hyödyttävän metsänomistajaa. Eniten noudattamisen arvioitiin hyödyttävän metsänomistajaa taimikonhoidossa ja ensiharvennuksissa ja vähiten hakkuumäärän mitoituksessa ja metsäluonnonhoidossa. Uudistushakkuissa ammattilaisten näkemykset erosivat selvästi toisistaan. Puunostajista lähes jokainen arvioi metsänomistajan hyötyvän suunnitelman noudattamisesta, mutta metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöistä näin arvioi vain hieman yli puolet.

Metsänomistajat keskustelivat suunnitelman noudattamisesta harvoin ammattilaisten kanssa. Metsänhoitoyhdistysten toimihenkilöiden kanssa asiasta keskusteli vain joka neljäs ja puunostajien kanssa joka toinen metsänomistaja.

3.2 Metsäsuunnitelman vaikutus taimikonhoitopäätökseen (II)

Keskipituudeltaan vähintään 1,3 metrin taimikoissa oli hoidon tarvetta 140 metsälöllä 182:sta. Keskimääräinen taimikonhoitotarve oli 5,4 hehtaaria metsälöä kohti. Kiireellisiä kohteita oli 73 metsälöllä, keskimäärin 3,0 hehtaaria.

Metsäsuunnitelma ei lisännyt metsänomistajan tietoisuutta taimikonhoitotilanteesta (tietovaikutus). Sekä suunnitelman omistavista että suunnitelmaa omistamattomista vain kolmannes arvioi todellisen hoitotilanteen oikein. Yleensä arviot tehdystä työstä olivat yliarvioita. Jopa taimikkonsa kokonaan hoitamatta jättäneistä metsänomistajista kahdeksan kymmenestä arvioi tehneensä töitä ainakin jonkin verran ja puolet arvioi tehneensä kaikki tarpeelliset työt.

Metsäsuunnitelma ei aktivoinut metsänomistajia aloittamaan taimikonhoitotöitä (aktiivointivaikutus). Riippumatta siitä, oliko metsänomistajalla tilakohtainen suunnitelma, kuusi metsänomistajaa kymmenestä oli tehnyt hoitotyötä ja vain joka kymmenes oli hoitanut kaikki taimikonhoitokohteet. Tavallisimmin taimikoita hoidettiin yhtenä tai kahtena vuotena kymmenen vuoden aikana. Suunnitelman omistavista metsänomistajista paikkakuntalaiset olivat ulkokuntalaisia aktiivisempia aloittamaan työt. Kaksi kolmesta paikkakuntalaisesta oli tehnyt taimikonhoitotöitä, mutta vain joka toinen ulkokuntalainen.

Metsäsuunnitelma lisäsi taimikonhoitomääriä suhteessa tarpeeseen (määrävaikutus). Suunnitelman omistavat olivat hoitaneet 42 prosenttia ja suunnitelmaa omistamattomat vain 24 prosenttia tarpeesta. Ensimmäisen viisivuotiskauden kohteista oli vastaavasti hoidettu 43 ja 24 prosenttia. Taimikonhoidon aloittaneet olivat puolestaan tehneet 67 ja 46 prosenttia tarpeesta, ensimmäisen viisivuotiskauden kohteista 64 ja 42 prosenttia. Suunnitelman omis-

tavista metsänomistajista hoitotyön aloittaneet ulkokuntalaiset olivat paikkakuntalaisia tunnollisempia taimikonhoitajia. He tekivät lähes 80 prosenttia ja paikkakuntalaiset vain 61 prosenttia tarpeesta.

Hoitotyö kohdentui kaikilla metsänomistajilla työn tarpeessa oleville kuvioille, joten metsäsuunnitelma ei ollut välttämätön taimikonhoidon tarpeellisuutta määritettäessä (kohdistamisvaikutus). Metsäsuunnitelman omistavien hoitotyöt eivät ajoittuneet suunnitelmaa omistamattomien töitä "paremmin" (ajoitusvaikutus). Tilakohtaisen metsäsuunnitelman omistajilla kiireellisten kohteiden hoitotyön toteutuminen oli jopa epätodennäköisempää kuin suunnitelmaa omistamattomien kiireellisissä kohteissa. Kiireellisten kohteiden hoitamattomuus ilmeni myös tarkasteltaessa pelkästään metsäsuunnitelman omistavia metsänomistajia. Kiireellisten kohteiden hoitotyö oli jopa epätodennäköisempää kuin hoitotyö ensimmäisen ja toisen viisivuotiskauden kohteissa.

Taimikonhoito oli metsänhoitoyhdistystä pääasiallisena asiointikanavana käyttäneillä metsänomistajilla todennäköisempää kuin puunostajan kanssa asioineilla. Ero oli hyvin selvä suunnitelmaa omistamattomien keskuudessa. Metsänhoitoyhdistysten aktiivisuus suunnittelun välialuetietojen käytössä vähensi näin eroja metsäsuunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien välillä ainakin hoitotyöhön aktivoitumisessa ja työmäärissä.

Metsänomistajan sitoutuminen suunnitelman noudattamiseen ja metsässä mukanaolo suunnitelmaa laadittaessa lisäsivät hoitotyön todennäköisyyttä. Metsälön myyntiverotusmuoto puolestaan alensi todennäköisyyttä. Kaiken kaikkiaan suunnitelmalla oli taimikonhoitomääriä lisäävä määrävaikutus, muttei tieto-, aktivointi-, kohdistamis- tai ajoitusvaikutuksia.

3.3 Metsäsuunnitelman vaikutus ensiharvennuspäätökseen (III)

Ensiharvennuksen tarvetta oli 169 metsälöllä 182:sta. Keskimääräinen ensiharvennustarve oli 7,7 hehtaaria metsälöä kohti. Kiireellisiä kohteita oli 60 metsälöllä, keskimäärin 2,1 hehtaaria.

Metsäsuunnitelma ei lisännyt metsänomistajan tietoisuutta ensiharvennustilanteesta (tietovaikutus). Sekä suunnitelman omistavista että suunnitelmaa omistamattomista vain kolmannes arvioi todellisen ensiharvennustilanteen oikein. Yleensä arviot tehdyistä töistä olivat yliarvioita. Ensiharvennuksia tekemättömistäkin seitsemän metsänomistajaa kymmenestä arvioi tehneensä töitä.

Metsäsuunnitelma aktivoi metsänomistajia ensiharvennuksiin (aktivointivaikutus). Suunnitelman omistavista metsänomistajista seitsemän kymmenestä oli aloittanut ensiharvennukset, suunnitelmaa omistamattomista vain noin joka toinen. Kuitenkin suunnitelman omistavista ja suunnitelmaa omistamattomista vain joka seitsemäs oli tehnyt kaikki ensiharvennukset. Suunnitelman omistavista metsänomistajista paikkakuntalaiset olivat ulkokuntalaisia aktiivisempia aloittamaan työt. Kymmenestä metsänomistajasta kahdeksan paikkakuntalaista oli tehnyt ensiharvennuksia, mutta ulkokuntalaisista vain kuusi.

Ensiharvennusmetsistä myytiin puuta tavallisesti yhtenä tai kahtena vuonna kymmenen vuoden aikana. Metsäsuunnitelman omistavat olivat myyneet puuta useammin kuin suunnitelmaa omistamattomat. Suunnitelman omistavista puolestaan paikkakuntalaiset olivat myyneet puuta useammin kuin ulkokuntalaiset.

Metsäsuunnitelma lisäsi ensiharvennusmääriä (määrävaikutus). Suunnitelman omistavat olivat harventaneet 44 prosenttia ja suunnitelmaa omistamattomat vain 28 prosenttia tarpeesta. Kiireellisistä kohteista vastaavasti oli harvennettu 49 ja 23 prosenttia ja ensimmäisen viisivuotiskauden kohteista 42 ja 22 prosenttia. Ensiharvennuksia aloittaneet suunnitelman omistavat metsänomistajat olivat harventaneet 61 prosenttia ja suunnitelmaa omistamattomat 50 prosenttia tarpeesta, kiireellisistä kohteista 74 ja 38 prosenttia, ensimmäisen viisivuotiskauden kohteista 55 ja 39 prosenttia. Töihin ryhdyttyään paikkakuntalaiset ja ulkokuntalaiset suunnitelman omistavat metsänomistajat harvensivat metsiään suurin piirtein samassa suhteessa tarpeeseen nähden.

Ensiharvennukset kohdentuivat kaikilla metsänomistajilla työn tarpeessa oleville kuviolle, joten metsäsuunnitelma ei ollut välttämätön ensiharvennuksen tarpeellisuutta määrittäessä (kohdistamisvaikutus). Suunnitelman omistavien metsänomistajien päätöksenteossa kiireellisyysesitys ei vaikuttanut töiden ajoitukseen (ajoitusvaikutus). Kiireellisiä kohteita ei harvennettu muita kohteita todennäköisemmin.

Metsänomistajan sitoutuminen suunnitelman noudattamiseen lisäsi ensiharvennuksen todennäköisyyttä. Metsänomistajan ikäänntyminen, ulkokuntalaisuus, metsälön koon kasvu ja metsälön myyntiverotusmuoto puolestaan alensivat todennäköisyyttä. Kaiken kaikkiaan metsäsuunnitelmalla oli ensiharvennuksia lisääviä aktivointi- ja määrävaikutuksia mutta ei tieto-, ajoitus- eikä kohdistamisvaikutuksia.

3.4 Sijainnin vaikutus uudistusikäisen metsikön hakkuuseen (IV)

Tarkasteltavana oli 121 metsälöä, joilla oli tehty vähintään yksi uudistushakkuu metsäsuunnitelman voimassaoloaikana eli kymmenvuotiskaudella. Metsälöä kohden uudistuskypsiä metsikkökuvioita oli keskimäärin 8,5 kappaletta, minimissään yksi ja maksimissaan 38 kuviota. Metsäsuunnitelman omistavien uudistuskypsissä metsiköissä hakkuuta oli esitetty 73 prosentille metsiköiden pinta-alasta ja suunnitelmaa omistamattomien metsiköissä 78 prosentille. Näistä metsänomistajat olivat hakanneet 50 prosenttia ja 34 prosenttia. Kaikista uudistuskypsistä metsiköistään metsäsuunnitelman omistavat olivat hakanneet 45 prosenttia ja suunnitelmaa omistamattomat 31 prosenttia. Metsäsuunnitelman omistavat olivat hakanneet uudistuskypsistä metsiköistään suhteellisesti enemmän kuin suunnitelmaa omistamattomat (määrävaikutus).

Metsikön sijaintitekijät vaikuttivat hakkuukohteen valintapäätökseen. Uudistushakkuut kohdistuivat epätodennäköisemmin järvien ja jokien lähistöllä sijaiseviin kuin niistä kauempana sijaitseviin metsiköihin. Myös yleisen tien läheisyys vähensi hakkuun todennäköisyyttä. Sen sijaan metsäkuljetusmatkan pituudella tai asuinrakennuksen läheisyydellä ei ollut vaikutusta hakkuun todennäköisyyteen. Metsälön koko vaikutti osaltaan sijaintitekijöiden merkitsevyyteen. Sijaintitekijät vaikuttivat valintapäätökseen yli 50 hehtaarin metsälöillä, mutta eivät tätä pienemmillä.

Tilakohtaisella metsäsuunnitelmalla oli vaikutuksia hakkuupäätökseen. Metsikkökuvion hakkuun todennäköisyys oli huomattavasti suurempi, jos kuviolle oli tilakohtaisessa metsäsuunnitelmassa hakkuuesitys verrattuna tapaukseen, jossa metsänomistajalla ei ollut suunnitelmaa eikä metsikkökuviolla ollut hakkuuesitystä (määrävaikutus, kohdistamisvaikutus). Metsäsuunnitelman merkitys korostui metsälökoon kasvaessa. Päätöksentekoon vaikutti myös suunnitelman esitys hakkuutavasta (käyttötapa vaikutus); uudistuskypsän metsikkökuvion harvennusesityksen toteutuminen oli todennäköisempää kuin kuvion uudistaminen.

Metsälön koon kasvaminen ja myyntiveromuoto vähensivät hakkuun todennäköisyyttä uudistuskypsissä metsiköissä. Metsikön puulaji vaikutti osaltaan metsänomistajien hakkuuvalintapäätöksiin. Kuusikoita hakattiin muita metsiköitä todennäköisemmin.

4. TARKASTELUA

4.1 Tulosten luotettavuus

Tutkimuksen tavoite oli tarkastella metsäsuunnitelman vaikutusta metsänkäyttöä koskevaan päätöksentekoon. Tutkittavana ei siis ollut metsäsuunnittelun vaikutus vaan metsäsuunnitelman vaikutus. Myös aikaisemmat Suomessa tehdyt tutkimukset tarkastelevat metsäsuunnitelman vaikutusta eivätkä metsäsuunnittelun vaikutusta (mm. Karppinen ja Hänninen 1990, Hänninen ja Viitala 1994, Hänninen ym. 2001). Yksityismetsien metsäsuunnittelu tuottaa metsänomistajalle suunnitelma-asiakirjan ja suunnitelmaa ostamattomien metsistä metsävaratiedon.

Metsäsuunnitelman vaikutuksen erottaminen muista päätöksentekoon vaikuttavista tekijöistä on vaikeaa kuten myös tulosten luotettava tulkinta. Tutkimuksessa ongelmaa lähestyttiin vertailemalla suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsänkäyttöpäätöksiä ja tarkastelemalla metsäsuunnitelman omistavien päätöksentekoa. Suunnitelman kokonaisvaikutus jaettiin osavaikutuksiin.

Suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien päätöksentekoa vertailtaessa ja tuloksia tulkittaessa on otettava huomioon, että metsäsuunnitelmaa omistamattomien metsistä oli useimmiten käytettävissä lähes metsäsuunnitelmaa vastaava metsävaratieto päätösesityksineen. Tämä ns. suunnittelun välialuetieto ei ollut suoraan metsänomistajalla vaan metsäorganisaatioilla. Varsinkin metsänhoitoyhdistysten ammattilaiset käyttivät välialuetietoja sekä oman työnsä että suunnitelmaa omistamattoman metsänomistajan päätöksenteon tueksi (Niskanen 2002). Tutkimustulokset ovat siten jossain määrin aliarvioita tilakohtaisen metsäsuunnitelman vaikutuksesta verrattuna tilanteeseen, jossa vertailuryhmän metsälöillä ei olisi ollut lainkaan metsävaratietoja käytettävissä. Aliarvio on sitä suurempi, mitä enemmän metsäammattilaiset ovat käyttäneet välialuetietoja työssään. Aliarvion tarkoitetaan tässä metsäsuunnitelman kokonaisvaikutuksen aliarviointia. Kokonaisvaikutukseen sisältyvät metsänomistajan ja metsäammattilaisten tiedon lisääntyminen metsänkäyttötarpeista ja -mahdollisuuksista, tiedon lisääntyminen lakien, muiden säädösten ja metsänhoitosuosituksen soveltamisesta ja luontokohteiden vaalimisesta kyseisessä metsälössä ja töihin aktivoituminen sekä vaikutukset työmääriin, töiden ajoittumiseen, kohdentumiseen ja metsänkäyttötapaan.

Metsäsuunnitelmien ja välialuetiedon käyttöä ammattilaisten työssä selvitettiin tutkimuksessa (I), joka perustui postikyselyyn. Kyselyyn vastasi 78 prosenttia metsänhoitoyhdistyksen toimihenkilöistä ja 65 prosenttia puunostajista. Vastausmäärää voidaan pitää verraten hyvänä postikyselytutkimukselle (Hänninen 2000). Vastausten perusteella voidaan varsin luotettavasti arvioida perusjoukon näkemyksiä tarkastelluista asioista.

Metsäsuunnitelman omistavia ja suunnitelmaa omistamattomia vertailtaessa tuntuu luontevalta ajatella, että metsäsuunnitelmalla ei ole ollut vaikutusta, jos metsien käytössä ei ole eroja ryhmien välillä. Mutta jos ryhmien välillä on eroja metsäsuunnitelman eduksi, niin voidaan ajatella, että tämä ei kuitenkaan suoraan kerro suunnitelman vaikutuksesta. Suunni-

telman omistavien metsällinen aktiivisuus on ehkä muutenkin luontaista. Tuntuu siis helpommalta päätellä, milloin metsäsuunnitelmalla ei ole vaikutusta kuin milloin sillä on vaikutusta. Tämän päättelyn perusteella edellytämme metsäsuunnitelman omistavilta muita aktiivisempaa metsänkäyttöä, mutta on vaikea sanoa kuinka aktiivista käytön tulisi olla, jotta päättelisimme sen johtuvan metsäsuunnitelman vaikutuksesta. Mutta ovatko suunnitelman omistavat metsänomistajat olleet alunperin toisia aktiivisempia vai onko metsäsuunnitelma tehnyt tehtävänsä ja aktivoivut heitä neuvonnalla, yhteydenotoilla ja tilakäynneillä suunnittelun aikana ja myöhemmin suunnitelman voimassaoloaikana? Onhan todettu, että metsäammattilaisten tekemät tilakäynnit, yhteydenpito ja neuvonta aktivoivat metsänomistajia metsänkäyttöön (mm. Järveläinen 1971, 1974, Tikkanen 1981, Hänninen ja Viitala 1994, Hänninen 2001).

Ryhmien välillä mahdollisesti oleva perusero metsällisessä innostuneisuudessa vaikeuttaa tulosten tulkintaa ennen kaikkea metsänkäyttömääriä vertailtaessa. Suunnitelman omistavien suurempia työmääriä ei olekaan aina selkeästi arvioitu metsäsuunnitelman vaikutukseksi (Karppinen ja Hänninen 1990, Hänninen ja Viitala 1994). Metsäsuunnitelma voi vaikuttaa päätöksentekoon monella muullakin tavalla kuin vain vaikuttamalla metsänkäyttömääriin. Vaikutukset töiden ajoittumiseen, kohdentumiseen ja metsänkäyttötapaan eivät ole tulkinnan kannalta häiritsevästi sidoksissa metsälliseen aktiivisuuteen. Metsäsuunnitelman omistavien suurempi aktivoituminen metsänkäyttöön ja metsätiedon lisääntyminen ovat puolestaan perusoletuksia suunnitelman vaikutuksista. Voidaan myös olettaa, että kaikki metsäsuunnitelman hankkineet eivät alun perin olekaan olleet suunnitelmaa omistamattomia innostuneempia metsäsasioista, sillä suunnitelman oli hankkinut suurin osa eli 70—80 prosenttia metsänomistajista. Tehokas markkinointi on voinut innostaa metsästään vähemmän kiinnostuneitakin metsänomistajia suunnitelman hankintaan.

Suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsänkäyttöä vertailtaessa on myös otettava huomioon, että suunnitelmaa omistamattomiinkin on pidetty yhteyttä ainakin suunnitelmaa markkinoitaessa. Jotkin suunnitelmaa omistamattomat ovat olleet jopa mukana maastossa suunnittelutyön aikana. Tämä yhteydenpito on aktivoivut osaltaan suunnitelmaa omistamattomia metsänomistajia ja tasoittanut ryhmien välisiä eroja.

Ryhmien välisiä aktiivisuuseroja voidaan jossain määrin yrittää arvioida tehtyjen taimikonhoitotöiden avulla. Taimikonhoito on osa pitkäjänteistä metsänkäyttöä ja jos suunnitelman omistavat ovat perusuunteeltaan toisia aktiivisempia, pitäisi tämän ilmetä hoitotöissä. Taimikonhoidon perusteella arvioiden metsäsuunnitelman omistavat eivät olleet mitenkään poikkeuksellisen aktiivisia. He eivät olleet hoitaneet omien metsälöidensä kiireellisiä kohteita muita kohteita aktiivisemmin vaan pikemminkin päinvastoin. Kun suunnitelman omistavalla oli kiireellisiä kohteita, oli todennäköistä että kohteita jäi rästiin myös seuraavalle suunnitelmakaudelle.

Ryhmien välisestä mahdollisesta aktiivisuuserosta johtuvaa tulkintaongelmaa voidaan vähentää tarkastelemalla sopivaa osajoukkoa. Tällaisen osajoukon voivat muodostaa töitä tehneet metsänomistajat. Jos oletamme, että töitä tehneet suunnitelman omistajat ovat yhtä aktiivisia kuin töitä tehneet suunnitelmaa omistamattomat, niin työmääräerot kertovat paljon suunnitelman vaikutuksesta. Tällainen tarkastelu on tehty taimikonhoidon ja ensiharvennusten osalta. Tarkastelun perusteella suunnitelmalla on ollut vaikutusta metsänkäyttöön.

Suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien keskinäiseen vertailuun on vaikuttanut suunnitelmaa omistamattomien metsänomistajien vähäinen määrä. Jos suunnitelmaa omistamattomia metsänomistajia olisi ollut aineistossa enemmän kuin 51, olisivat erot metsäsuunnitelman omistaviin nähden voineet tulla tilastollisesti selvemmin esille.

Toisaalta suunnitelmaa omistamattomien aineisto oli hyvin vertailukelpoinen suunnitelman omistavien aineistoon nähden mm. metsälökoon osalta. Tässä tutkimuksessa metsälöiden keskikoot eivät poikenneet toisistaan, vaikka yleensä suunnitelman omistavien metsälöt ovat lähes kaksi kertaa suurempia kuin suunnitelmaa omistamattomien metsälöt (Karppinen ym. 2002). On kuitenkin otettava huomioon, että suunnitelmaa omistamattomat olivat hie- man iäkkäämpiä kuin suunnitelman omistavat, ja että yleensä ikääntyminen vähentää met- sällistä aktiivisuutta.

Taimikonhoitoa (II), ensiharvennuksia (III) ja uudistuskypsän metsikön sijaintitekijöitä (IV) koskevat tutkimukset perustuvat metsän käyttöön kymmenen vuoden ajanjaksona, metsäsuunnitelman voimassaoloaikana. Vaikka metsän käyttö on selvitetty huolella metsä- keskuksen ja metsänhoitoyhdistyksen arkistoista, metsänomistajaa haastatteleamalla ja met- säkäynnillä, jotkin tehdyt työt ovat voineet silti jäädä havaitsematta. Selvitettyä metsänkäy- tön määrää voidaan pitää minimiarviona todellisesta metsänkäytöstä. Eniten epävarmuutta liittyy vanhimpiin tapahtumiin ja ennen kaikkea vanhimpiin taimikonhoitotöihin. Hel- poimmin havaittavia metsän käyttötapauksia ovat puolestaan uudistushakkuut. Taimikon- hoidon selvittämisessä tutkimus rajattiinkin yli 1,3 metrin taimikoihin, joiden hoitotyöt on dokumentoitu pieniä taimikoita paremmin. Hyvin kattava dokumentointi johtuu hoitotyö- hön saadusta valtion rahoituksesta ja sen edellyttämistä asiapaperi- ja karttakirjauksista. Voidaan kuitenkin olettaa, että mahdollisesti huomaamatta jääneet kohteet ovat jakaantu- neet aineistoon satunnaisesti, eivätkä ne ole vaikuttaneet ryhmien välisiin vertailuihin niitä vääristävästi. Metsän käytön ajoittumista ja määrää koskevat tulokset ovat sopusoinnussa valtakunnan metsien inventointitulosten (Tomppo ym. 2001) sekä taimikonhoitoa ja ensi- harvennuksia koskevien valtakunnallisten selvitysten kanssa (Kansallinen metsäohjelma 2010, 1999). Työmäärät ovat lisääntyneet 1990-luvun loppupuolella, mutta ne ovat jääneet alle metsänhoidollisen tavoitetason.

Metsäsuunnitelman laatineella henkilöllä, metsänomistajan luona asioivalla puunostajal- la ja metsänhoitoyhdistyksen toimihenkilöllä, on suuri vaikutus metsän ja metsäsuunnitel- man käyttöön. Tutkimuksessa yksittäisten ammattilaisten vaikutus pyrittiin minimoimaan sijoittamalla 29 metsätalousalueen tutkimusmetsälöt 17 kunnan alueelle.

Taimikonhoito- ja ensiharvennuspäätöksiä tutkittaessa (II, III) käytettiin yksitasoista lo- gistista regressiomallia. Käytetyt muuttujat ovat yksitasoisissa malleissa metsälö- ja met- sänomistajakohtaisesti toisistaan riippuvia, koska metsikkökuvioiden käyttöpäätöksiin ovat vaikuttaneet samat metsälöstä ja metsänomistajasta johtuvat tekijät. Käytetty yksitasoinen logit-malli ei näin ollen vastaa aivan täysin hierarkkista rakennetta. Käytettyä yksitasoista logit-mallia pidettiin kuitenkin riittävänä. Mallien antamat tulokset eivät myöskään olleet ristiriidassa metsälötason kuvailevan tarkastelun kanssa.

Tarkasteltaessa metsikön sijaintitekijöitä uudistushakkuukohteen valinnassa (IV), tehtiin tarkastelu monitasoisen logistisen regressiomallin avulla tavanomaisen yksitasoisen mallin sijaan (mm. Goldstein 1999, Mattila 2002). Yksitasoiseen malliin verrattuna monitasoisessa mallissa metsikkötason selittäjien painoarvo yleensä kasvoi ja metsälötason selittäjien pai- noarvo väheni. Näin ollen monitasoinen malli mukaili aineiston hierarkkista rakennetta yksitasoista mallia paremmin.

Tutkimuksen (IV) aineisto rajattiin metsänomistajiin, jotka olivat tehneet hakkuuta uu- distuskypsissä metsiköissä. Tutkimusaineiston 153 metsänomistajasta 32 rajattiin pois sillä perusteella, että he eivät olleet tehneet tällaisia hakkuuta. Tutkimusjoukosta saatuihin tulok- siin voi rajauksen takia sisältyä ns. valikoitumisharhaa, sillä hakkuukuvion valinta on eh- dollinen hakkuupäätökselle. Osa metsänomistajista on voinut perustaa hakkaamattomuus- päätöksensä siihen, että uudistuskypsissä tai niiden läheisissä metsiköissä on merkittäviä

luonto- ja maisema-arvoja. Maantieteellisesti tutkimusaineisto on kerätty Etelä-Savon metsäkeskuksen toimialueelta, joka on hyvin vesistöjen pirstoma. Vähemmän vesistörikkailla seuduilla vesistöjen vaikutus hakkuupäätökseen voi olla tässä tutkimuksessa todettua suurempi.

Osa metsänomistaja-aineistosta muodostui haastattelukyselyjen perusteella. Haastatte- luissa kyselyt pyrittiin tekemään niin, että metsällinen terminologia ei vaikeuta vastaamista eikä vastausten tulkintaa. On kuitenkin todennäköistä, että osa metsänomistajista ei ole hahmottanut kysyttyä asiaa, jolloin vastaaminen on ollut vaikeaa ja jopa virheellistä. To- dennäköisesti vaikeasti vastattava asia on kuitenkin ollut myös todellisuudessa vaikea. Jos metsänomistaja ei ole vastatessaan ymmärtänyt esimerkiksi taimikonhoidon käsitettä oi- kein, hän ei todennäköisesti ole ymmärtänyt sitä oikein metsäsuunnitelmastakaan.

Eri metsäkeskusten ja niiden edeltäjäorganisaatioiden metsäsuunnitelmat on laadittu yh- tenäisten perusteiden mukaan eri puolilla Suomea. Tutkimuksen päätulokset voidaankin siis varsin luotettavasti yleistää koskemaan myös näiden organisaatioiden laatimia suunnitel- mia. On kuitenkin otettava huomioon, että metsäammattilaisten suunnitelman käyttökult- tuurit voivat eri puolilla Suomea poiketa eteläsuomalaisesta käytännöstä. Tutkimus koski Taso-metsäsuunnittelujärjestelmällä tehtyjä suunnitelmia. Metsäkeskuksilla on 1990-luvun puolivälistä alkaen ollut käytössään Solmu-suunnittelujärjestelmä. Ammatillaiset eivät kuitenkaan ole pitäneet uuden järjestelmän suunnitelmia metsänomistajille vanhoja helppo- käyttöisempinä, joten tulokset ovat tältä osin varsin luotettavasti yleistettävissä myös uu- dempien suunnitelmien käyttöön.

4.2 Tulosten tarkastelua ja tulevaisuuden näkymiä

Metsäsuunnitelman tarkoitus on tukea metsänomistajan päätöksentekoa. Suunnitelman avulla päätösten tulisi olla metsänkäytön tavoitteen saavuttamisen kannalta parempia kuin ilman suunnitelmaa. Tällaisen päätöstuen yleisiä edellytyksiä ovat metsänomistajan met- sänkäytön tavoitteen määrittäminen, metsälön nykytilan kuvaus, toimintavaihtoehtojen määrittäminen, optimaalisen toimintastrategian valinta, valitun strategian mukaisen suunni- telman laadinta sekä suunnitelman toteutus ja seuranta (mm. Kast ja Rosenzweig 1979, Turban 1988, Guariso & Werther 1989, Hoen 1990, Kangas ym. 1992). Prosessiin on jär- kevää sisällyttää myös metsänomistajan ja suunnittelijan välinen yhteistyö (Eid 1990). Metsäsuunnitelman vaikutusta päätöksentekoon voidaan arvioida tarkastelemalla suunni- telman toimivuutta päätöstukena.

Tutkimuksessa metsäsuunnitelman toteutusta ja vaikutusta päätöksentekoon arvioitiin tarkastelemalla suunnitelman omistavien metsänkäyttöä, ja vertaamalla keskenään suunni- telman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsänkäyttöä. Suunnitelman vaiku- tukset jaettiin kuuteen osavaikutukseen. Suunnitelman vaikutuksen ajateltiin ilmenevän metsänomistajan tietoisuutena metsälön hoito- ja hakkuutarpeista (tietovaikutus), aktivoi- tumisena ryhtyä näihin töihin (aktivointivaikutus), työmäärien lisääntymisenä (määrävaiku- tus), töiden kohdistumisena suunnitelmassa esitettyihin metsiköihin (kohdistamisvaikutus), töiden ajoittumisena esitysten mukaisessa kiireellisyysjärjestyksessä (ajoitusvaikutus) ja metsänkäyttötavan valinnassa (käyttötapa vaikutus). Tuloksia tulkittaessa on tärkeää ottaa huomioon, että tutkimuksessa tarkasteltiin metsäsuunnitelman, mutta ei metsäsuunnittelun vaikutuksia. Yksityismetsien metsäsuunnittelulla tarkoitetaan yleisesti kokonaisuutta, joka

sisältää sekä tilakohtaisten metsäsuunnitelmien laadinnan että metsävaratietojen inventoinnin suunnitelmaa tilaamattomien metsälöiltä (välialuesuunnittelu).

Metsäsuunnitelmien laajan käytön perusteella suunnitelmista on ollut hyötyä metsänkäyttöpäätöksiä tehtäessä. Suunnitelmia ei käytettäisi, elleivät ne tukisi päätöksentekoa. Voidaan myös olettaa, että päätöksentekijä arvioi tekevänsä parempia päätöksiä suunnitelmaa käyttäessään kuin ilman suunnitelmaa. Suunnitelman käyttö voi tällöin tukea suunnitelman tavoitteen mukaista päätöksentekoa, mutta myös suunnitelman tavoitteesta poikkeavaa päätöksentekoa. Molemmissa tapauksissa metsänomistaja voi itse subjektiivisesti arvioida, miten suunnitelman käyttö parantaa päätöksentekoa. Objektiviisen tarkastelun perusteeksi voimme puolestaan olettaa, että metsäsuunnitelman tavoite vastaa metsänomistajan metsänkäytön tavoitteita, ja että metsäsuunnitelman toteutus osoittaa rationaalisen päätöksentekijän päätösten paranemista.

Tulosten perusteella metsäsuunnitelmat olivat vaikuttaneet metsänkäyttöpäätöksiin. Taimikonhoito-, ensiharvennus- ja uudistushakkuumäärät olivat suurempia suunnitelman omistavilla kuin suunnitelmaa omistamattomilla metsänomistajilla (määrävaikutus). Suunnitelma oli myös jossain määrin aktivoinut aloittamaan töitä metsässä (aktivointivaikutus) ja vaikuttanut uudistushakkuissa hakkuiden kohdentumiseen ja käyttötapaan suunnitelman päätösesitysten mukaisesti (kohdistamisvaikutus, käyttötapavaikutus). Sen sijaan suunnitelmalla ei havaittu olleen tieto- tai ajoitusvaikutuksia. Myös aiemmissa tutkimuksissa suunnitelmalla on havaittu olevan jonkin verran vaikutuksia metsänkäyttöön (Karppinen ja Hänninen 1990, Hänninen ja Viitala 1994, Hänninen ym. 2001).

On vaikea päätellä, kuinka paljon hakkuu- ja hoitotöiden lisääntyminen on johtunut pelkästään metsäsuunnitelmien vaikutuksesta. Suunnitelman omistavat metsänomistajathan ovat voineet muutenkin olla suunnitelmaa omistamattomia aktiivisempia, jolloin suunnitelman vaikutusta on vain tämän aktiivisuuden lisänä oleva vaikutus. Suunnitelman oli kuitenkin hankkinut niin suuri osa metsänomistajista, että heidän kaikkien ei voi olettaa olleen suunnitelmaa omistamattomia aktiivisempia. Taimikonhoidossa ryhmien välistä aktiivisuuseroa ei havaittu lainkaan, sillä työhön oli ryhtynyt yhtä suuri osuus suunnitelman omistavista ja suunnitelmaa omistamattomista metsänomistajista.

Suunnitelman vaikutusta voidaan arvioida myös tarkastelemalla osajoukkoa, jossa on mukana vain kyseisiä hoito- tai hakkuutöitä tehneitä metsänomistajia. Tätä osajoukkoa voidaan pitää aktiivisuudeltaan perusjoukkoa homogeenisempänä. Taimikonhoitoa tehneet suunnitelman omistavat metsänomistajat olivat tehneet työtarpeesta suuremman osan kuin suunnitelmaa omistamattomat. Voidaan arvioida, että metsäsuunnitelma on vaikuttanut heidän taimikonhoitopäätöksiinsä ja lisännyt taimikonhoitomääriä. Metsäsuunnitelma on saattanut vaikuttaa vastaavasti myös ensiharvennuspäätöksiin, mutta ero ei ollut yhtä merkittävä kuin taimikonhoidossa.

Metsäsuunnitelman selvänä vaikutuksena voidaan pitää hakkuiden kohdentumista uudistuskypsissä metsiköissä. Näissä metsiköissä metsänomistaja voi valita hakkuukohteen hyvin vapaasti. Kohdevalinta on kuitenkin useimmiten ollut metsäsuunnitelman esityksen mukainen. Metsänomistaja on myös pyrkinyt noudattamaan metsikölle esitettyä hakkuutapaa (käyttötapavaikutus); hän ei ole uudistanut uudistuskypsää metsikköä, jos sille on esitetty harvennushakkuu, vaan hän on tehnyt suunnitelman mukaisen harvennuksen. Hakkuujärjestystä ja hakkuutapaa, hakkuiden sijoittelua ja alueiden rajauksia on todennäköisesti mietitty yhdessä suunnittelijan kanssa suunnitelmaa laadittaessa. Suunnitelman hakkuuesitykset ovat näin ohjanneet hakkuita esimerkiksi pois vesistöjen läheisyydestä.

Metsäsuunnitelma ei aktivoinut kaikkia aloittamaan suunnitelmassa esitettyjä töitä metsässään, eikä suunnitelman omistavien aktivoituminen ollut paljoakaan suunnitelmaa omis-

tamattomia metsänomistajia laajempaa. Taimikonhoitoon ja ensiharvennuksiin aktivoitui kuudesta seitsemään suunnitelman omistavaa metsänomistajaa kymmenestä. Jos töihin ryhtymättömätkin olisivat tehneet töitä samassa suhteessa kuin töihin ryhtyneet, olisivat taimikonhoito- ja ensiharvennusmäärät olleet noin puolitoistakertaisia tutkimuksessa havaittuun verrattuna. Töihin ryhtymättömien suuri määrä näyttäisikin olevan suurin yksittäinen syy työmäärien jäämiseen tarvetta vähäisemmäksi suuralueilla. Asian merkitys korostuu ulkokuntalaisten kohdalla, sillä he aktivoituivat töihin selvästi vähemmän kuin paikkakuntalaiset.

Parhaimmillaan metsäsuunnitelma voisi aktivoida metsänomistajan metsänkäyttäjäksi, joka määrätietoisesti toteuttaa suunnitelman esityksiä. Tällä tavalla aktivoituneina voidaan pitää metsänomistajia, jotka tunsivat metsänsä tarpeet ja järjestelmällisesti ilmoittivat pyrkivänsä suunnitelman toteutukseen ja seurantaan. Taimikonhoito- ja ensiharvennustyöt olivatkin heidän metsälöillään toisia todennäköisempiä. Tällaiseen aktivoimiseen suunnitelma oli kuitenkin pystynyt vain harvoin. Kokonaisuutena metsäsuunnitelman aktivointivaikutusta voidaan pitää vähäisenä.

Toteutuksen seuranta on keskeinen osa metsäsuunnitelman päätöstukea. Jos toteutusta ei seurata, ei metsänomistaja voi aktiivisesti pyrkiä suunnitelman tavoitteeseen. Tulosten perusteella toteutuksen seuranta on kuitenkin vähäistä tai sitä ei tehdä lainkaan. Suuri osa metsänomistajista ei tuntenut metsälönsä taimikonhoito- tai ensiharvennustilannetta, eivätkä kiireellisyysesitykset vaikuttaneet töiden ajoitukseen. Jos metsänomistaja ei tiedä näitä asioita, niin todennäköisesti hän ei ole seurannut tai ei ole pystynyt seuraamaan suunnitelman toteutusta. Tietämättömyys ja toteutuksen huono seuranta vähentävät töihin aktivoitumista ja heikentävät joukkoneuvonnan ja viestinnän vaikuttavuutta. Yleinen tieto ja kehoitukset eivät aktivoi metsänomistajaa, jos hän on omasta mielestään tehnyt kaikki tarpeelliset työt. Toteutuksen huono seuranta heikentää myös metsänkäytön pitkäjänteisyyttä, jolloin tilannekohtaiset tekijät korostuvat päätöksenteossa (mm. Kast ja Rosenzweig 1979, Hofstede 1981).

Metsäsuunnitelma onkin ilmeisesti liian vaikeaselkoinen metsänomistajille. Suunnitelma ei tue riittävän hyvin toteutuksen seurantaa. Vaikeaselkoiseksi koetun suunnitelman käyttö voi jäädä kokonaan ammattilaisen vastuulle. Näin asia useimmiten olikin. Valitettavasti ammattilaiset käyttivät metsäsuunnitelmia kuitenkin paljon oman työnsä lähtökohdista samaan tapaan kuin he käyttivät välialuetietoja. Iso osa ammattilaisista ei juuri keskustellut metsänomistajan kanssa suunnitelman toteutuksesta eikä metsänomistajakaan ottanut tätä kovin usein puheeksi. Todennäköisesti metsäammattilaiset eivät myöskään neuvoneet metsänomistajaa suunnitelman toteutuksessa ja toteutuksen seurannassa eivätkä tehneet toteutuksesta merkintöjä metsänomistajan metsäsuunnitelmaan.

Metsäsuunnitelman vaikeakäyttöisyys selittänee osaltaan, miksi suunnitelma aktivoi huonommin ulkokuntalaisia kuin paikkakuntalaisia. Ulkokuntalaisethan ovat voineet jäädä paikkakuntalaisia vähemmälle huomiolle suunnitelman laadinnan yhteydessä, jolloin vaikeaselkoinen suunnitelma yksinään ei ole heitä aktivoinut. Silloin kun ulkokuntalaiset aktivoituivat töihin, tekivät he töitä tarpeeseen nähden vähintään yhtä paljon kuin paikkakuntalaiset ja taimikonhoitoa jopa puolitoista kertaa enemmän kuin paikkakuntalaiset. Myös ulkokuntalaisten metsässä mukana olo suunnitelmaa laadittaessa lisäsi taimikonhoidon todennäköisyyttä samaan tapaan kuin paikkakuntalaisilla.

Suunnitelman omistavien ja suunnitelmaa omistamattomien metsänomistajien välinen ero metsänkäytössä jäi tutkimuksessa pieneksi. Todennäköisesti tämä johtuu osaltaan siitä, että metsänomistajan oma panos suunnitelman käytössä oli vähäinen ja ammattilaiset käyttivät suunnitelmia ja välialuetietoja samantapaisesti. Onkin todennäköistä, että suunnitel-

man vaikutukset olisivat tulleet paremmin esille, jos suunnitelmaa omistamattomien metsistä ei olisi ollut olemassa metsävaratietoja. Tukea tälle johtopäätökselle voidaan saada ulkomaisista tutkimuksista (Laford ja Parker 1988, Carlén 1990, Rørstad ja Solberg 1992 ja Rathke ja Baughman 1996). Niissä metsäsuunnitelma on ollut vahva selittäjä, kun on tarkasteltu metsänkäyttöön vaikuttavia tekijöitä. Metsäsuunnitelman vahvuus selittäjänä johdunee siitä, että suunnitelmaa omistamattomien metsistä ei ole ollut saatavissa suunnitelman tapaisia metsävaratietoja ja metsäsuunnitelman vaikutus on saatu silloin hyvin esille.

Suunnitelmat ovat vaikuttaneet päätöksentekoon jonkin verran, mutta on vaikea arvioida vaikutuksen riittävyttä. Arvioinnin perusteeksi olisi tiedettävä millaista päätösten paranevista suunnitelmalla on tavoiteltu. Onko esimerkiksi suunnitelman 50-, 70- tai vasta 100-prosenttinen toteutus riittävä osoitus suunnitelman vaikutuksesta ja päätösten paranemisesta? Miten metsänomistajan itse tulisi osata käyttää metsäsuunnitelmaa? Tulisiko jokaisen suunnitelman hankkineen ryhtyä suunnitelmassa esitettyihin töihin?

Vaikutuksen riittävyttä voidaan yrittää arvioida metsänomistajien tyytyväisyyden perusteella. Tällöin suunnitelman vaikutukset olisivat olleet riittävät, sillä metsänomistajat ovat yleensä olleet tyytyväisiä suunnitelmiinsa (mm. Pesonen ym. 1995, Karppinen ym. 2000). On kuitenkin mahdollista, että metsänomistajat eivät ole tienneet, mihin he ovat olleet tyytyväisiä, sillä tämän tutkimuksen perusteella he olivat suunnitelman avulla huonosti perillä metsiensä hoito- ja hakkuutilanteesta. He eivät myöskään tunteneet metsiensä hakkuu- ja hoitotilannetta suunnitelmaa omistamattomia paremmin. Toisaalta suunnitelman esityksiä keskimääräistä enemmän toteuttaneet metsänomistajat ovat saaneet suunnitelmasta hyvin tukea metsänkäyttöpäätöksilleen.

Suunnitelmasta voi myös olla hyötyä, joka ei ilmene varsinaisesti suunnitelman tavoitteen suuntaisena päätöksentekona. Esimerkiksi metsäammattilaisille suunnitelman tiedot voivat merkitä oman työn tehostumista ja asiakaspalvelun paranemista, minkä lisäksi suunnitelmasta saatavat kartat palvelevat operatiivista toimintaa. Metsänomistaja voi kokea saavansa suunnitelmasta hyötyä, vaikka se ei näy suoraan päätöksenteossa. Metsänomistaja voi myös olla tyytyväinen suunnitelmaansa, vaikka tietäisikin, että hän ei osaa käyttää sitä kunnolla ja käyttö jää ammattilaisen tehtäväksi. Metsäsuunnitelma ja metsävaratieto tuottavatkin varmasti monenlaisia hyötyjä ja vaikutuksia, joita tässä tutkimuksessa ei ole voitu selvittää.

Vaikka metsäsuunnitelma laaditaan tukemaan nimenomaan metsänomistajan päätöksentekoa, pitää yhteiskunta metsäsuunnitelmien laadintaa ja yleensä metsäsuunnittelua hyvin tärkeänä (Maa- ja metsätalousministeriön metsäsuunnittelustrategia 2001-2010, 2001, Kansallinen metsäohjelma 2010, 1999). Yhteiskunnan näkökulmasta metsäsuunnitelma voidaan nähdä olennaisena osana hierarkkista suunnittelutasojen järjestelmää, jossa ylimpänä on yhteiskunnan normatiivinen suunnittelu ja sen alapuolella strategisen tason suunnittelu ja edelleen metsäsuunnittelu. Hyvin toimivassa suunnittelujärjestelmässä tasojen välillä ei ole ristiriitaa, vaan eri tasojen suunnittelu ohjaa metsänkäyttöä tasojen yhteisen metsänkäytön tavoitteen suuntaisesti (Ozbekhan 1969). Tällöin normatiivinen suunnittelu sanelee metsänkäytön yleiset tavoitteet ja vaikuttaa metsäsuunnitelmien tavoitteisiin ja sisältöön. Normatiivinen suunnittelu voidaan johtaa arvoista, mutta toisaalta normien uudistamisella pyritään vaikuttamaan arvoihin (Ozbekhan 1969). Esimerkiksi Metsälain (1996) muutoksessa perinteisen puuntuotannon rinnalle lakiin tuotiin uusina asioina metsänkäytön ekologinen ja sosiaalinen kestävyys.

Normatiivinen suunnittelu asettaa normatiivisia tavoitteita alemman tason suunnittelulle. Metsänomistajalle nämä tavoitteet voivat olla osin rajoitteita. Normatiiviset metsänkäytön tavoitteet voidaan määrittellä tavoitteiksi, jotka yleisesti tiedostetaan tai joiden olemas-

saolo tunnustetaan. Normatiiviset tavoitteet tulevat siten muun muassa lainsäädännöstä, alemman asteen säädöksistä, metsäohjelmista, metsänhoidon suosituksista tai metsäsertifiointin kriteereistä. Tavoitteet voidaan jakaa velvoittaviin ja suositusluonteisiin. Velvoittavia metsänkäytön tavoitteita tulee esimerkiksi metsälaista (1996) ja suositusluonteisia tavoitteita esimerkiksi Hyvän metsänhoidon suosituksista (2001). Normatiiviset tavoitteet voivat olla koko yhteiskunnan tai myös suppeamman yhteisön, esimerkiksi metsäyhteisön, luonnonsuojelujärjestön tai tietyn alueen ihmisten asettamia. Yhteiskunnan asettamia tavoitteita tulee tyypillisesti säädöksistä, ja koko yhteiskuntaa suppeamman ryhmän asettamia tavoitteita erilaisista metsänhoidon suosituksista ja alueellisista metsäohjelmista.

Voidaan ajatella, että yhteiskunnan kannalta metsäsuunnitelma on parantanut päätöksentekoa, jos metsänkäyttöpäätökset ovat olleet suunnitelmaan sisältyneiden normatiivisten tavoitteiden suuntaisia. Ammatillaiset käyttivät suunnitelmia laajasti, ja esimerkiksi yli puolet heistä piti tärkeänä suunnitelman noudattamista metsäluonnonhoidossa. Suunnitelma on siten tukenut metsänkäytön normatiivisten tavoitteiden saavuttamista. Suunnitelmien laaja käyttö on myös auttanut velvoittavien normien noudattamisessa. Metsänomistajat ja metsäammattilaiset ovat voineet luottaa varsin hyvin suunnitelmien metsikkötietoihin ja metsikköittäisten päätösesitysten normien mukaisuuteen. Todennäköisesti myös välialueen metsävaratiedot ovat auttaneet asiassa suunnitelmien tavoin.

Yhteiskunnan monet metsänhoidolliset määrätavoitteet ovat kuitenkin jääneet saavuttamatta. Muun muassa taimikonhoitotöiden ja ensiharvennusten määrät ovat jääneet alle metsänhoidollisen tavoitetason 1980- ja 1990-luvuilla (Metsä 2000 -ohjelma 1985, Metsä 2000 -seurantatoimikunnan loppuraportti 1989, Kaivola 1993, Kansallinen metsäohjelma 2010, 1999, Tomppo ym. 2001). Suositusluonteisia normatiivisia metsänkäytön tavoitteita ei siis ole saavutettu. Jos tavoitteisiin on ajateltu päästävän metsäsuunnitelmien avulla, niin suunnitelmien vaikutus ei ole ollut yhteiskunnan kannalta riittävä. Tosin olisi epärealistista olettaa, että tavoitteisiin päästäisiin pelkästään metsäsuunnitelmien avulla, ja toisaalta tavoitetasokin voi olla liian korkea. Metsäsuunnitelmat olivat kuitenkin lisänneet suunnitelman omistavien metsänomistajien taimikonhoito- ja ensiharvennusmääriä suunnitelmaa omistamattomiin verrattuna ja näin tukeneet normatiivisten tavoitteiden saavuttamista.

Maa- ja metsätalousministeriön metsäsuunnittelun visio on: ”Kaikki metsänomistajat tekevät päätöksiä tietoisina metsien erilaisista käyttömahdollisuuksista ja hoitotarpeista” (Maa ja metsätalousministeriön..., 2001). Visio käsittää koko metsäsuunnittelun: metsäsuunnitelmat ja välialuetiedon. Vision tavoite on jäänyt kauaksi. Suuri osa suunnitelman omistavista ja suunnitelmaa omistamattomista metsänomistajista tunsivat huonosti metsiensä hoito- ja hakkuutarpeet. Suunnitelmien ja välialuetiedon laajan käytön perusteella voidaan kuitenkin arvioida, että useimmiten ”päätöksiä tehtäessä metsikkötason tieto on ollut käsillä tai vähintään helposti saatavilla”.

Suunnittelun hierarkian perusteella metsäsuunnitelman voidaan ajatella sisältävän metsänomistajan omat subjektiiviset metsänkäytön tavoitteet, velvoittavat normatiiviset tavoitteet ja suositusluonteisia normatiivisia tavoitteita metsänomistajan haluaman määrän. Jos metsänomistajan suunnitelma sisältää paljon suositusluonteisia normatiivisia tavoitteita, jää metsänomistajan muille tavoitteille vähän vaihtoehtoja.

Yksityismetsätalous onkin hyvin normisidonnaista. Käytännön metsänkäyttöä ja metsäsuunnittelun päätösesityksiä ohjaavat vahvasti metsälain lisäksi erilaiset metsänhoidon suositukset. Kun toimitaan normisidonnaisesti, samanlaisten metsikkökuvioiden päätösesitykset muodostuvat yleensä samantapaisiksi ja metsänomistajien erilaisia metsänkäytön tavoitteita varten laaditut suunnitelmat poikkeavat melko vähän toisistaan. Metsänhoidon

suositusten mukaisen metsänkasvatuksen onkin arvioitu ohjaavan metsänkäyttöä tarkasti ja tasapäistävän näin suunnitelmia (mm. Kangas ja Hänninen 2003).

Jos ajatellaan, että taimikonhoitotyöt ja harvennushakkuut tulee tehdä metsänhoidon normien mukaisesti, voivat metsänomistajan metsänkäytön tavoitteet vaikuttaa vain uudistushakkuisiin. Metsänomistaja voi vaikuttaa uudistushakkuiden ajoitukseen, kohdentamiseen ja määrään metsäsäädösten mukaisen uudistusrajan täyttäneissä metsiköissä. Varsinkin pienillä metsälöillä nämä vaihtoehdot ovat vähäisiä. Esimerkiksi 40 hehtaarin metsälöllä on yleensä neljästä seitsemään uudistuskypsää metsikköä. Puuntuotannolliseen kestävyyyteen perustuvassa strategiassa hakkuita esitetään tavallisesti kolmelle metsikkökuviolle neljästä, joten hakkuuesityksen ulkopuolelle jäisi todennäköisesti yhdestä kahteen metsikköä. Hakkuuvaihtoehtojen vähäisyyden merkitys havaittiin myös tutkimusmetsälöillä. Sijaintitekijät tai metsäsuunnitelma vaikuttivat uudistuskypsien metsiköiden hakkuiden suuntaamiseen vain yli 50 hehtaarin metsälöillä.

Toiminnan normisidonnaisuus voi osaltaan selittää sitä, miksi ammattilaiset ovat olleet vain vähän kiinnostuneita metsänomistajan suunnitelman tavoitteesta. Ehkä heidän mielestään kaikilla metsäsuunnitelmilla on samanlainen tavoite ja metsänkäyttelyn periaate, koska he tietävät suunnitelman esitysten perustuvan laajasti metsänhoidon normeihin. Suunnitelman tavoitteeseen ei tarvitse silloin kiinnittää huomiota. Myös omassa työssään he ovat tottuneet tekemään metsänkäytön metsikkökohtaisia ratkaisuja ja päätösesityksiä normien pohjalta olipa metsänomistajalla suunnitelma tai ei. Samalla tavalla normisidonnaisuus on voinut lisätä välialuetiedon käytettävyyttä. Normien perusteellahan päätösesitykset muodostuvat samanlaisiksi samanlaisissa metsiköissä; esimerkiksi harvennuskriteerin täyttäneelle metsikölle esitetään harvennusta niin metsäsuunnitelmassa kuin välialueellakin.

Normisidonnaisuus vähentää kehitysnusteiden ja metsälötason laskelmiin perustuvien metsänkäytön optimointien tarpeellisuutta. Ne eivät olekaan metsäsuunnitelman metsänkäyttövaikutusten kannalta keskeisiä. Varsinkin pienillä metsälöillä metsälötason optimoinnin vaihtoehdot ovat vähäisiä ja simuloinneista saatava hyöty jää normeihin perustuvien päätösesitysten taustalle. Kehitysnusteiden avulla tuetaan lähinnä suunnittelijan näkemystä ja tarkastellaan metsänhoidon normien mukaisten päätösedellytysten täyttymistä. Kehitysnusteiden ja optimointien vähäinen merkitys ilmenee osaltaan välialuetiedon laajana käyttökelpoisuutena. Välialueiden metsävaratietohan ei sisällä metsänomistajan tavoitteita eikä metsälökohtaisia laskelmia kuten yhteenvetotietoja, hakkuusuunnitteita, kehitysnusteita tai metsälötason optimointia. Niiden puuttumisesta huolimatta ammattilaiset ovat käyttäneet saatavilla olevia välialuetietoja laajasti päätöksenteon tukena asioidessaan metsänomistajan kanssa.

Metsänhoidon normit vaikuttavat myös niin, että päätösesitysten optimaalisuutta tarkastellaan useimmiten metsikkötasolla. Tarkastelu on yleensä ongelmatonta, kun tavoite on nettotulojen nykyarvon tai puuntuotannon maksimointi. Metsälötason tarkastelua puolestaan tarvitaan, kun otetaan huomioon tavoitteita, jotka johtuvat monimuotoisuudesta, virkistys- ja maisema-arvoista, poistuman tasaisuudesta ja puutavaralajijakaumasta sekä metsiköiden keskinäisestä sijoittumisesta. Metsälötasolla hakkuiden ajoittuminen ja kohdentuminen sekä kestävyys- ym. rajoitteet voivat toisaalta myös tasoittaa metsikkö- ja metsälötason välisiä eroja. Esimerkiksi Pesosen ym. (1993) tutkimusten mukaan optimaaliset harvennusohjelmat eivät juuri poikenneet toisistaan metsikkö- ja metsälötason tarkasteluissa.

Vaikka metsänkäyttökulttuuri on vakiintunut hyvin normisidonnaiseksi, ei metsänomistajan tarvitse pitäytyä metsänhoidon suositusten noudattamiseen, vaan hän voi suunnitella metsänkäytön vapaasti lainsäädännön puitteissa. Hän voi esimerkiksi määrittää harvennusten ajoituksen ja voimakkuuden ja metsiköiden uudistamiskriteerit tavoitekorkokannan

avulla (mm. Nyysönen 1958, Kilkki ja Pökälä 1975, Valsta 1982, Johansson & Löfgren 1985, Eid 1990, Pesonen & Hirvelä 1992, Salminen 1993a, 1993b, Viitala 2002). Joissakin tapauksissa velvoittavat metsäsäädökset kuitenkin rajoittaisivat tällä tavalla suunniteltua metsänkäyttöä (Hyytiäinen 2003). On myös otettava huomioon, että pelkästään puuntuotannon perusteella tehtävä optimointi voi johtaa kauas metsänomistajan todellisesta maksimihyödystä (mm. Hyberg 1987).

Metsänkäytön optimointi tavoitekorkokokannan perusteella lisäisi tarkan puustotiedon, simulointien ja optimointien merkitystä. Samalla se ehkä merkitsisi nykykäytäntöön verrattuna todellista metsäsuunnittelua ja suunnitelman strategian valintatilannetta. Lisäksi se merkitsisi myös metsänhoidon suositusten hylkäämistä ja mullistusta nykyiseen metsänkäyttökulttuuriin. Korkokantalaskelmiin perustuvassa metsänkäytössä metsänomistajan olisi tunnettava päätöksiin liittyvä riski ja päätöksenteon metsälliset perusteet hyvin. Tässä tutkimuksessa havaitun osaamisen perusteella korkokantalaskelmiin perustuva metsäsuunnitelma voisi olla järkevä vaihtoehto vain pienelle osalle metsänomistajia. On myös otettava huomioon, että metsänhoidon suositustenkin perusteena on korkokantalaskelmia, tieteellisiä tutkimuksia ja käytännön kokemuksia metsänhoidosta. Normisidonnainen metsäsuunnitelma tukee näihin tekijöihin samaistuvaa metsänomistajan tavoitetta.

Voidaan ajatella, että tarkka metsikkötieto auttaa tai jopa osin korvaa operatiivista suunnittelua. Tulosten perusteella asiaa on kuitenkin vaikea arvioida. Ilman maastokäyntiä metsäammattilaiset laativat puunmyyntisuunnitelmia vain yksittäistapauksissa. Suuri osa ammattilaisista ei myöskään pitänyt tärkeänä noudattaa suunnitelmaa metsänhoidossa. Todennäköisesti monet ammattilaiset halusivatkin käyttää omaa ammattitaitoaan ja esimerkiksi valita uudistamisketjun itsenäisesti yhdessä metsänomistajan kanssa.

Metsäsuunnitelman vaikutuksen objektiivisen tarkastelun perusteeksi oletetaan, että suunnitelman ja metsänomistajan tavoitteet eivät ole ristiriidassa. Jos suunnitelma ei kuitenkaan ole metsänomistajan tavoitteen mukainen, ei suunnitelman noudattaminen paranna metsänkäyttöpäätöksiä. Suunnitelman ja metsänomistajan tavoitteiden vastaamattomuus voikin vähentää suunnitelman hyötyä päätöksenteossa.

Metsänomistajan tavoitteen määrittäminen ei ole kuitenkaan helppoa, sillä tavoitteiden ja toivottujen hyötyjen ilmaiseminen on yleensä päätöksentekijälle vaikeaa (Simon 1957, Steuer 1986, Nautiyal 1988). Perusteellisetkaan määritysmenetelmät eivät anna varmuudella oikeaa lopputulosta (mm. Tell 1976, Eilon 1982, Jacobsson 1986, Ahola 1995, Huovinen ym. 1998, Pesonen 1996, Pykäläinen 1998, 2000, Kajanus 2001, Kangas ym. 2001). On myös otettava huomioon, että vaikka metsänomistaja ilmaisisi tavoitteensa selkeästi, se ei välttämättä merkitse tavoitteen todenmukaisuutta. Metsänomistaja saattaa ilmaista tavoitteen, joka on yleisesti arvostettu, vaikka hän itse ei olisikaan siihen aidosti sitoutunut (Uusitalo 1991).

Toisaalta metsän ja metsäsuunnitelman käyttöön tottuneet metsänomistajat voivat olla tavoitteistaan hyvin varmoja. He voivat menestyä ilman eksplisiittistä strategiaproessiakin. Intuitiivinen tunne siitä, mitä pitää tehdä ja milloin, voi toimia monissa tilanteissa. Tällaiseen päätöksentekoon voi myös sisältyä onnea. On kuitenkin todennäköistä, että näissä tapauksissa metsänomistajat ovat käyneet läpi tiedostamattaan strategiaproessin ja muotoilleet itselleen selkeän päämäärän ja tavan siihen pääsemiseksi (Kast ja Rosenzweig 1979).

Jos tavoitteen ilmaiseminen on metsänomistajalle ylivoimaista, jää tavoitteen määrittäminen suurelta osin metsäsuunnittelijan vastuulle. Tällöin metsäsuunnittelija voi syventyä tavoitteen määrittämiseen syvällisesti tai hän voi tukeutua keskimäärin neutraaliin tavoitteeseen, esimerkiksi metsänhoidon suositusten mukaiseen metsänkäytön tavoitteeseen.

Metsänomistajan tavoite voi jäädä kokonaan selvittämättäkin. Joillakin alueilla jopa puolet metsänomistajista on kokenut, etteivät he ole voineet esittää omia toiveitaan metsäsuunnitelmaan (Hänninen ja Tikkanen 2003). Vaikka metsänomistaja ei olisi voinutkaan esittää omia toiveitaan, ei se välttämättä merkitse, ettei suunnitelma voisi parantaa hänen päätöksentekoaan. Tällainen suunnitelma voi osittain tai jopa kokonaan vastata metsänomistajan tavoitteita. Suunnitelmaa käytettäessä ja toteutettaessa olisi silloin kuitenkin pystyttävä arvioimaan suunnitelman vastaavuus metsänomistajan tavoitteisiin. Todennäköisesti suurimmat puutteet liittyvät metsänkäytön yksityiskohtiin. Tyypillisesti metsänomistajan yksityiskohtaisia toiveita liittyy metsiköiden rajaukseen ja hakkuujärjestykseen. Esimerkiksi tutkimusmetsälöillä metsänomistajat pyrkivät välttämään uudistuskypsien metsien hakkuuta vesistöjen läheisyydessä.

Periaatteessa metsänkäytön tavoitevaihtoehtoja ja tavoitteisiin johtavia toimintavaihtoehtoja on paljon. Käytännön työssä menettelytavat kuitenkin yksinkertaistuvat. Osaltaan myös normisidonnainen metsänkäyttö yksinkertaistaa menettelyjä ja pienentää toimintavaihtoehtojen välisiä eroja. Lähes poikkeuksetta yksityismetsien suunnittelussa suunnitelman tavoitteeksi muodostuu hakkuiden kestävyys, jolloin tulevaisuuden hakkuumahdollisuudet pyritään pitämään vähintään nykytasolla. Suunnittelija esittää tällaista strategiaa jo lähtökohdaksi, mitä moni metsänomistaja toivookin. Voidaan kuitenkin olettaa, että sama strategia ei ole kaikille metsänomistajille optimaalinen.

Vaikka toimintavaihtoehtoja onkin runsaasti, keskittyvät metsänomistajien metsänkäytön tavoitteet kuitenkin muutama perusstrategiaan (mm. Lönnstedt ja Törnqvist 1990, Pukkala ja Kangas 1993, Pesonen 1996, Kajanus 2001), joista tavallisimpia ovat olleet puuntuotannollinen kestävyysstrategia, intensiivistrategia ja ekstensiivistrategia. Jopa kaksi kolmesta metsänomistajasta on ilmoittanut tavoitteekseen kestävyysstrategian, jossa tulevaisuuden hakkuut kasvavat tai pysyvät suurin piirtein ennallaan (Pesonen 1996).

Mahdollisimman suuriin välittömiin hakkuisiin pyrkivä intensiivistrategia on poikkeuksellinen. Se ei voi olla pitkäjänteisen toiminnan perusta (Lönnstedt ja Törnqvist 1990, Pesonen 1996, Kajanus 2001). Tällaisen lyhytkestoisen toiminnan jälkeen onkin valittava joko kestävyys- tai ekstensiivistrategia. Ekstensiivistrategiassa metsiä hakataan kasvua vähemmän ja metsälön puuvaranto kasvaa. Strategia on usein tiedostamattoman toiminnan tulos: ei tiedetä, mitä metsälle pitäisi tehdä (Lönnstedt ja Törnqvist 1990). Tietoisesti ekstensiivistrategiaa suositetaan muun muassa sukupolvenvaihdosta suunniteltaessa, kasvatettaessa metsää tulevaisuuden turvaksi tai kun metsällä on vähäinen taloudellinen merkitys. Todellisia pitkäjänteisiä strategiavaihtoehtoja näyttäisi siten olevan vain kaksi: puuntuotannollinen kestävyysstrategia ja ekstensiivistrategia.

Yksityismetsissä laajasti käytetty puuntuotannollinen kestävyysstrategia voikin siten olla hyvä perusstrategia. Strategian hyödyt ovat melko luotettavasti ennakoitavissa, ja sen tavoite on joustava ja muunneltavissa lyhytjänteisiä toiveita varten. Kestävyysstrategiasta voidaan poiketa säästeliäiden hakkuiden ekstensiivistrategian tai runsaiden hakkuiden intensiivistrategian suuntaan ja verrata metsänkäyttöä kestävyysstrategiaan. Palaaminen kestävyysstrategian toteuttamiseen voi myös olla mahdollista.

Suunnittelu liittyy tulevaisuuteen, ja tulevaisuuden arviointiin liittyy aina epävarmuutta. Epävarmuutta sisältyy muun muassa puun hintakehityksen ennustamiseen, inventointitietojen ja laskentamallien tarkkuuteen (Poso 1983, Purola 1983, Laasasenaho ja Päivinen 1986, Lappi 1993, Siitonen 1996, Kangas ja Kangas 1997, Gustavsen 1998, Kangas ja Kangas 1999). Epävarmuus kasvaa ennustejakson pidentyessä ja metsäsuunnitelman tuottaman hyödyn stokastinen jakauma levenee. Pitkällä ennustejaksolla vaihtoehtoisten suunnitelmien ennustetut hyödyt menevät osin päällekkäin ja optimaalisen suunnitelman valinta on

epävarmaa (Pukkala ja Kangas 1996, Pukkala 1997). Yleensä epävarmuus johtaa optimistiseen päätösvirheeseen (mm. Kangas ja Kangas 1999).

Päätöksentekijänä metsänomistaja joutuu sopeutumaan epävarmuuteen ja hyväksymään riskinottamisen. Riskiin ja epävarmuuteen suhtautumista pidetään yksilöllisenä ja tapauskohtaisena. Pienistä asioista päätettäessä päätöksentekijä voi olla riskinsuosija, mutta suurista ja pitkävaikutteisista asioista päätettäessä riskineutraali tai riskinkarttaja (French 1989). Myös tavanomaisissa tai tärkeissä päätöksissä ihmiset ovat yleensä riskinkarttaji (Cohen ym.1985, Sheng 1989, Kangas 1992). Tällöin riskinsuosija, riskinkarttaja ja riskineutraali suhtautuvat riskiin suurin piirtein samalla tavalla.

Metsäsuunnitelman pitkävaikutteisesta strategiasta päättäminen on metsänomistajalle suuri ja tärkeä päätös. Todennäköisesti hän suhtautuu riskiin neutraalisti tai karttaa riskiä. Tällainen riskiin suhtautuminen lisää kestävyysstrategian tai säästeliäiden hakkuiden ekstensiivistrategian todennäköisyyttä. Metsänhoidon normeihin perustuva metsänkäyttö voi myös tuntua riskittömämmältä kuin optimointi tavoitekorkokannan avulla.

Metsäsuunnitelma laaditaan pitkälle ajalle tulevaisuuteen, kymmeneksi vuodeksi. Tänä aikana metsänomistajan tavoitteet voivat muuttua. Suunnitelma ei silloin enää vastaa metsänomistajan tavoitteita eikä tue optimaalisesti metsänkäyttöpäätösten parantamista. Perustavoitteen muuttuminen ei kuitenkaan ole tavanomaista. Muutosten taustalla on yleensä arvojen muuttuminen, vaikka arvot ovat olemukseltaan hyvin pysyviä (Allard 1964, Karppinen 1995, 2000). Pitkäjänteiseen toimintaan vaikuttavat aineettomat arvot ovat jopa pysyvämpiä kuin aineelliset arvot, jotka yleensä myötäilevät joustavasti esimerkiksi metsänomistajan taloudellisia tarpeita hänen elinaikanaan (Karppinen 1995).

Metsänomistajien arvojen ja metsänkäytön tavoitteiden muutos on seurannut yhteiskunnan muutosta, jossa elintaso on noussut, elinkeinorakenne muuttunut ja maan eri alueet ovat kehittyneet eri tavalla (Reunala 1972,1974, 1977, Juslin 1977, Järveläinen 1977, Ihalainen 1992, Ripatti ja Järveläinen 1997, Karppinen 2000). Toistaiseksi metsätulojen saanti on kuitenkin ollut tärkein metsänkäytön tavoite suurimmalle osalle metsänomistajia (Hahtola 1971, Järveläinen 1971, Reunala 1972, Järveläinen 1974, Tikkanen 1978, Järveläinen ym. 1983, Karppinen 2000, Ruohola ym. 2004).

Tieto voi nopeuttaa arvojen muuttumista. Esimerkiksi uusi tieteellinen tutkimustulos voi muuttaa arvojen taustalla olevia uskomuksia (Karppinen 1995). Myös sosiaalinen status, ammatillinen koulutus ja arvoihin liittyvät keskustelut joukkotiedotusvälineissä muokkaavat varsinkin aikuisten arvomaailmaa (Karppinen 2000). Julkisessa keskustelussa on viime vuosikymmeninä kritisoitu metsätalouden liiallista tehokkuutta ja korostettu luontoarvojen tärkeyttä. Kritiikki on vaikuttanut metsäammattilaisiin ja edelleen metsänkäsittelymenetelmiin. Todennäköisesti keskustelu on muokannut myös metsänomistajien arvoja. Muutokset eivät kuitenkaan ole vielä näkyneet laajasti metsänkäytön tavoitteissa (Ruohola ym. 2004).

Metsäsuunnitelman päätösesitykset perustuvat suunnitelman laadintahetken arvioihin asiointilojen tulevasta kehityksestä. Pitkän suunnitelmakauden aikana suunnitelman laadinnassa käytettyjen oletusten perusteet voivat muuttua. Myös metsänkäytön tavoitteet voivat muuttua hetkellisesti metsänomistajan tilanteen mukaan. Muutoksia voidaan pitää jopa todennäköisinä. Onkin epärealistista olettaa, että suunnitelmaa olisi järkevää noudattaa tarkasti koko kymmenvuotisjakson ajan. Jos pitkän ajan strategisten ja lyhyen ajan operatiivisten tavoitteiden välillä on ristiriita, tehdään päätökset yleensä tilanteen mukaisesti operatiivisten tavoitteiden perusteella (Lönnstedt 1989).

Puun hintakehitykseen liittyy tyypillisesti epävarmuutta ja hinnat voivat vaihdella paljonkin lyhyen ajan kuluessa. Käytännön metsätaloudessa ainakin aktiiviset metsänomistajat reagoivat puun hintavaihteluihin metsänkäyttöä koskevissa päätöksissä. Päätökset voi-

vat tällöin poiketa huomattavasti metsäsuunnitelman esityksistä. Tilanteen mukainen, adaptiivinen puunmyyntikäyttäytyminen lisääkin metsänomistajan hakkuutuloja ja parantaa metsätalouden kannattavuutta (Leskinen ja Kangas 1998, 2001). Mitä enemmän puun hinta vaihtelee, sitä pitempi on optimaalinen kiertoaika ja sitä suurempi on deterministisillä puun hinnoilla laskettu metsäsuunnitelman hakkuutulojen aliarvio (Forboseh ym. 1996, Leskinen ja Kangas 1998, Kangas ym. 2000, Leskinen ja Kangas 2001). Tutkimusmetsälöiden omistajat olivatkin käyttäytyneet adaptiivisesti ja ohjanneet uudistushakkuuta kuusikoihin hyvän hinnan ja kysynnän perusteella metsäsuunnitelmien esityksiä enemmän.

Adaptiivisella päätöksenteolla voidaan saada hyötyä puunmyynneissä, mutta metsänhoidossa hyötyminen on epätodennäköistä. Esimerkiksi taimikonhoidolla vaikutetaan metsikön tulevaan kehitykseen, joten työn optimaalinen ajankohta määräytyy pääasiassa metsänhoidollisin perustein. Adaptiivisuudesta ei ole odotettavissa lisähyötyä. Metsänomistajan olisikin perusteltua pyrkiä noudattamaan suunnitelmaa huolellisesti taimikonhoidossa. Myös ammattilaiset arvioivat metsänomistajan hyötyvän tällaisesta toimintatavasta. Metsäsuunnitelma ei kuitenkaan lisännyt taimikonhoitoa suhteellisesti enemmän kuin mitä se lisäsi hakkuuta, ja vain pieni osa metsänomistajista oli tehnyt kaikki esitetyt hoitotyöt. Taimikonhoitotöitä ilmeisesti suunniteltiin enimmäkseen vain metsäammattilaisten käyntien yhteydessä, esimerkiksi puunmyynnin suunnittelun yhteydessä. Metsäsuunnitelma yksinään ei pystynyt aktivoimaan hoitotöihin.

Tässä tutkimuksessa on otettu ensimmäiset askeleet metsäsuunnitelman vaikutusten selvittämiseksi metsikkötasolla. Kokonaisuutena voidaan arvioida, että metsäsuunnitelma on laadittu päätöstuen perusedellytysten mukaisesti, ja että se täyttää paikkansa suunnittelutasojen hierarkiassa. Suunnitelma on vaikuttanut metsänkäyttöpäätöksiin, mutta vaikutukset olisivat kuitenkin voineet olla paljon suurempia kuin tutkimuksessa havaittiin. Metsäsuunnitelma on palvellut hyvin ammattilaisia, mutta paljon heitä huonommin metsänomistajia. Suuri puute suunnitelmassa on sen vaikeaselkoisuus metsänomistajille. Puute heijastuu monella tavalla metsäsuunnitelman käyttöön, päätöstukeen ja vaikuttavuuteen. Vaikeaselkoisuuden haitat korostuvat sitä enemmän, mitä vieraampia metsäasiat ovat metsänomistajalle.

Päätöstukena metsäsuunnitelman eri osa-alueet vaikuttavat epäsuhtaisilta. Normisidonnaisessa suunnittelussa tarkan metsikkötiedon hyödyntäminen simuloinneilla ja optimoinneilla on vajaakäytössä. Suunnitelman käyttöön ja vaikuttavuuteen nähden tiedon tarkkuus on ylimitoitettu. Metsäsuunnittelun kehittämisessä olisi syytä analysoida, kuinka tarkan metsikkötiedon kerääminen on tarkoituksenmukaista mitään tarkoitusta varten. Tarkan puustotiedon perusteella tehtävät simuloinnit ja optimoinnit voivat olla perusteltuja isoilla metsälöillä ja tavoitekorkokantaan perustuvassa metsänkäytön suunnittelussa. Myös suunnitelmatietojen pitäminen ajan tasalla puustotietoja simuloimalla voi lisätä tarkan puustotiedon tarpeellisuutta. Normisidonnainen metsänkäyttö ja metsälön pienuus puolestaan vähentävät merkittävästi puustosimulointien hyötyä päätöksentekijälle. Saattaisikin olla tarkoituksenmukaista kerätä puustotietoa eri tavoilla metsänomistajan tarpeiden ja metsälökoon mukaan.

Puustotietojen esitystavan tarkoituksenmukaisuutta tulisi myös tarkastella kriittisesti. Puustotiedot ja viiden vuoden jaksojen keskivaiheille lasketut simulointien tulokset esitetään suunnitelmissa luokittelemattomina arvoina lähtötiedon ja laskentamallien epätarkkuuksista huolimatta. Tietojen esittäminen luokiteltuina voisi olla perusteltua esimerkiksi 50 ja 20 kuutiometrin luokkaväleillä. Luokiteltu esitystapa antaisi päätöksentekijälle nykyistä realistisemmän kuvan tietojen tarkkuudesta. Luokiteltu esitystapa voisi myös edistää

kaukokartoitusmateriaalin hyväksikäyttöä ja simuloinneilla tuotetun puustotiedon avulla tapahtuvaa metsäsuunnitelmien päivitystä.

Vähimmälle huomiolle metsäsuunnitelman kehittämisessä näyttää jääneen se, missä muodossa tiedot esitetään metsänomistajalle. Metsäsuunnitelman ”käyttöliittymä” on ollut hyvin samantapainen 1970-luvulta lähtien, ja suunnitelmat ovat hyvin samanlaisia päätöksentekijän tarpeista ja tavoitteista riippumatta. Erilaisten metsäsuunnitelmien kirjo voisikin palvella metsänomistajia nykyistä asiakaslähtoisemmin. Suunnitelman selkeys ja hyvä käytettävyys tulevat entistä tärkeämmiksi, kun metsänomistajien keski-ikä nousee ja kun toisen polven kaupunkilaiset tulevat aikaa myöten metsänomistajiksi. Kaupunkilaismetsänomistajien arvomaailma muotoutuu ”kaukana” metsistä ja todennäköisesti metsät, metsänkäyttö ja yleensäkin metsäterminologia jäävät heille usein melko vieraksi (Karppinen ym. 2002, Ruohola ym. 2004).

Suunnitelman havainnollisen esitystavan kehittämiseen voidaan löytää monenlaisia keinoja. Kiintokuutiometriä ja hehtaarien seuranta voi olla metsänomistajille vaikeaa, mutta esimerkiksi ”metsäpisteiden” seuranta voidaan tehdä helpoksi. Määritellään, että työtä vaativa metsikkökuvio on yksi ”metsäpiste”. Tällöin metsänomistajalle voidaan esittää, että hänen olisi kerättävä metsäsuunnitelman mukaisesti kolme ”taimikonhoitopistettä” ja viisi ”ensiharvennuspistettä”. Muutaman vuoden kuluttua voitaisiin ehkä todeta, että taimikonhoitopisteitä on kerätty jo kaksi ja ensiharvennuspisteitä kolme. Ammattilaisen olisi myös helppoa pitää metsänomistajan ”metsäpistetilanne” ajan tasalla.

Metsäsuunnitelma laaditaan yleisesti kymmeneksi vuodeksi. Kymmenen vuoden kausi jaetaan edelleen kahdeksi viiden vuoden osakaudeksi, joille päätösesitykset ajoitetaan. Suunnitelman päätöstuki voisi parantua, jos ensimmäinen osakausi olisi lyhyempi kuin toinen osakausi. Osakaudet voisivat olla esimerkiksi kolme ja seitsemän vuotta tai neljä ja kuusi vuotta. Ensimmäisen osakauden lyhyys konkretisoisi suunnitelman esityksiä metsänomistajalle. Kolmen vuoden kuluttua suunnitelma päivitetäisiin tarkkuudeltaan ja kustannustehokkuudeltaan tarkoituksenmukaisella menettelyllä ja tarkistettaisiin päätösesitykset uusille kolmen ja seitsemän vuoden osakausille metsänomistajan tavoitteen mukaisesti. Todennäköisesti suunnitelma voitaisiin ajantasaistaa näin useita kertoja ennen kuin perusteellinen metsävaratiedon inventointi olisi tarpeen. Pohjois-Suomessa osakaudet voisivat olla pitemmät kuin Etelä-Suomessa.

Suunnitelman päätösesityksiä ja toteutunutta metsänkäyttöä on tässä tutkimuksessa analysoitu pääasiassa logististen regressiomallien avulla. Vastaavanlaiseen tarkasteluun olisi metodologisesti mielenkiintoista kokeilla myös elinaika-analyysiä tai Coxin regressio-analyysiä. Olisi myös hyödyllistä tutkia, millaisen metsäsuunnitelman esitystavan perusteella metsänomistaja pystyy parhaiten kertomaan olennaisia asioita metsästään ja metsäsuunnitelmansa päätösesityksistä, innostuu seuraamaan suunnitelmansa toteutumista ja ottaa yhteyttä metsäammattilaisiin tarpeellisia keskusteluja varten. Tuloksia voitaisiin hyödyntää monipuolisesti myös metsäneuvonnassa ja tietoverkkopohjaisten metsäsuunnitelmien kehittämisessä.

Metsänomistajan tavoitteiden kannalta yksiselitteisesti parhaan metsäsuunnitelman kehittäminen on vaikeaa, ellei lähes mahdotonta. Voi myös olla, että suuri osa metsänomistajista kuitenkin tarvitsee suunnitelman lisäksi paljon henkilökohtaista neuvontaa ja aktivointia metsänkäyttöön. Myöskään yksiselitteisesti parasta päätöstä ei ehkä ole olemassakaan. Tyydyttävä päätös voikin olla usein riittävän hyvä (mm. Simon 1957, Bell 1985). Vaatimustason tyydyttämisteorian mukaan päätöksentekijä ei kykene optimaaliseen valintaan rajoitetun rationaalisuutensa takia. Päätöksentekijä ei pysty ymmärtämään ja jäsentämään monimutkaisia asioita, minkä vuoksi hyödyn maksimointi ei ole todellisuudessa ehkä mah-

dollista (Hämäläinen ja Kuula 1988). Voidaan kuitenkin olettaa, että kun päätöksentekijä tiedostaa tavoitteensa, toimintavaihtoehtonsa ja niiden seuraukset, hän valitsee sen vaihtoehdon, jonka arvioi tuottavan eniten hyötyä. Tärkeä edellytys metsäsuunnitelman hyvälle päätöstuella on, että suunnitelma lisää metsänomistajan tietoa hänen metsänsä tarpeista ja käyttömahdollisuuksista, ja että hän osaa itsekin seurata suunnitelman toteutusta. Hyvä metsäsuunnitelma on helppokäyttöinen ja asiakaslähtöinen.

KIRJALLISUUS

- Ahola, J. 1995. Yrityksen strategiaprosessi. Näkökohtia strategisen johtamisen kehittämiseksi konserniorganisaatiossa. Lappeenrannan yliopisto. Tieteellisiä julkaisuja 44. 235s.
- Alho, J., Kangas, J. & Kolehmainen, O. 1996. Uncertainty in expert predictions of the ecological consequences of forest plans. *Applied Statistics* 45:1-14.
- Allard, E. 1964. Sosiaaliset arvot. Teoksessa: Yhteiskuntatieteiden käsikirja. Toinen osa. Toim. H. Waris ym. Otava. Keuruu.
- Ansoff, I. 1965. *Corporate Strategy. An Analytic Approach to Business policy for Growth and Expansion.* McGraw-Hill, Inc. 241s.
- Bell, D.E. 1985. Disappointment in decision making under uncertainty. *Oper.Res.*33(1):1-27.
- Carlén O. 1990. Private nonindustrial forest owners' management behaviour. An economic analysis based on empirical data. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för skogsökonomi. Rapport 92. 103 s.
- Clutter, J. L., Fortson, J. C., Pienaar, L. V., Brister, G. H. & Bailey, R. L. 1983. *Timber management: a quantitative approach.* John Wiley & Sons. 333s.
- Cohen, M., Jaffray, J. Y. & Said, T. 1985. Individual behavior under risk and under uncertainty: an experimental study. *Theory and Decision* 18: 203-228.
- Cook, T. M. & Russell, R. A. 1981. *Introduction to management science.* Prentice-Hall. New Jersey. 763s.
- Eid, T. 1990. Long term forest planning - Economical and biological production possibilities of a forest. Department of Forestry. Agricultural University of Norway. Doctor scientiarum theses 1990:9. 143s.
- Eilon, S. 1982. Control and Utility. *Omega* 10(3):223-231.
- Forboseh, P.F., Brazee, R.J. & Pickens, J.B. 1996 A strategy for multiproduct stand management with uncertain future prices. *Forest Science* 42:58-66.
- French, S. 1989. *Readings in decision analysis.* Chapman and Hall. 210s.
- Goldstein, H. 1999. *Multilevel Statistical Models.* Edward Arnold, London. 164 s.
- Gregory, G. R. 1972. *Resource economics for foresters.* John Wiley & Sons. New York. 77s.
- Guariso, G. & Werther, H. 1989. *Environmental decision support systems.* Ellis Horwood. Chister. 240s.
- Gustavsen, H. 1998. Volymtillväxten och övre höjdens utveckling i talldominerade bestånd i Finland - en utvärdering av några modellers validitet i nuvarande skogar. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 707. 190s.
- Hahtola, K. 1971. Yksityismetsätalouden edistäminen muuttuvassa yhteiskunnassa. *Työtehoseuran metsätiedotus* 176. 4s.
- 1973. The rationale of decision-making by forest owners. *Seloste: Metsänomistajien päätöksenteon perusteet.* *Acta Forestalia Fennica* 130. 112s.
- Hofstede, G. 1981. Management control of public and not-for-profit activities. *Accounting, Organizations and Society* 6(3/1981):193-211.
- Hoen, H. F. 1990. Theoretical and empirical studies of long range forest management planning. *Sammendrag: Teoretiske og empiriske studier av langsiktig økonomisk planlegging for skog.* Agricultural university of Norway. 144s.
- Huovinen, J., Huttunen, M. & Veijalainen, S. 1998. Metsätalouden strateginen johtaminen maatilayrityksessä. Joensuun yliopisto. Tiedonantoja 79. 54s.

- Hyberg, B.T. 1987. Multiattribute decision theory and forest management: A discussion and application. *Forest Science* 33(4):835-845.
- Hynynen, J. 1996. Puuston kehityksen ennustaminen MELA-järjestelmässä. Teoksessa: Hynynen, J. & Ojansuu, R. (toim.), Puuston kehityksen ennustaminen - MELA ja vaihtoehtoja. Tutkimusseminaari Vantaalla 1996. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 612:21-39.
- Hyttinen, P. 1992. Toimintojen optimaalisuus runsasmetsäisissä maatilayrityksissä. Joensuu yliopiston luonnontieteellisiä julkaisuja 25. 177s.
- Hyvän metsänhoidon suositukset. 2001. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio. 95 s.
- Hyytiäinen, K. 2003. Integrating Economics and Ecology in Stand-Level Timber Production. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 908. 42s.
- Hämäläinen, J. & Kuula, M. 1988. Metsää omistavan maatilayrityksen kombinoitu suunnitelumalli. Teoksessa: *Metsä, yritys ja yhteiskunta*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 288. Metsäekonomian tutkimusosasto. Helsinki. s.49-70.
- Hänninen, H. 2000. Harri Hännisen puhelinhaastattelu postikyselytutkimuksen toteutuksesta.
- 2001. Purevatko metsäpolitiikan keinot metsänhoitorästeihin? *Metsätieteen aikakauskirja* 1/2001: 81-85.
- , Karppinen, H., Ovaskainen, V. & Ripatti, P. 2001. Metsänomistajan uudistamiskäyttäytyminen. *Metsätieteen aikakauskirja* 4/2001:615-629.
- & Tikkanen, J. 2003. Asiakslähtöisyys ja vuorovaikutteisuus metsäsuunnittelussa. Teoksessa: Saramäki, J., Tikkanen, J. & Heino, E. (toim.) 2003. *Yksityismetsien suunnittelun uudet tuulet*. Seminaari Ylivieskassa 26.11.2003. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 900. 64s.
- & Viitala, E.-J. 1994. Yksityismetsätalouden rakennemuutos ja metsätalouden edistämistoiminta. Teoksessa: Ovaskainen, V. ja Kuuluvainen, J. (toim.). *Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos ja metsien käyttö*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 484, s.75-105.
- Ihalainen, R. 1992. Yksityismetsänomistuksen rakenne 1990. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 405. 41s.
- Ilvessalo, Y. 1920. Kasvu- ja tuotostaulukot Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. *Acta Forestalia Fennica*. 15(4). 94s.
- Jacobsson, J. 1986. Optimization and data requirements - A forest management planning problem. *Sveriges Lantbruksuniversitet. Avdelning för Skogsuppskattning och Skogsindelning*. Umeå. 143s.
- Johansson, P.-O. & Löfgren, K.-G. 1985. *The economics of forestry and natural resources*. Blackwell, Oxford. 292s.
- Jonsson, B., Jacobsson, J. & Kallur, H. 1993. *The forest management planning package. Theory and application*. *Studia Forestalia Suecica* 189. 56s.
- Juslin, H. 1977. Yksityismetsänomistajien puunmyyntiasenteisiin vaikuttaminen. Summary: Influencing private forest owners' attitudes towards timber sales. *Acta forestalia Fennica* 157. 67s.
- Järveläinen, V.-P. 1971. Factors influencing silvicultural activity. A study of the influence of attitudes, individual farm backgrounds, and regional conditions on the silvicultural activity of forest owners in Karstula and Jämsä, Finland. Tiivistelmä: Metsänhoidolliseen toimintaan vaikuttavat tekijät. *Communications Institute Forestalis Fenniae* 73(2).107s.

- 1974. Yksityismetsänomistajien metsätaloudellinen käyttäytyminen. Summary: Forestry behavior of private forest owners in Finland. *Folia Forestalia* 222. 190s.
- 1977. Mielipiteet yksityismetsätaloudessa. Metsänomistajien ja metsäammattimiesten käsityksiä metsätaloudesta ja sen edistämisestä. Summary: Opinions in Finnish private forestry. On the opinions of the private forest owners and the forestry experts concerning forestry and its promotion. *Folia forestalia* 334:47s.
- 1978. Yksityismetsätalouden seuranta. Metsälöötökseen perustuvan tietojärjestelmän kokeilu. *Folia Forestalia* 354. 55s
- , Riihinen, P. & Vesikallio, H. 1983. Kaupunkilaismetsänomistajien muotokuva. Helsingin yliopiston kansantaloudellisen metsäekonomian laitoksen tiedonantoja 6. 31s.
- Kaivola, A. 1993. Suomen eteläpuoliskon taimikoiden ominaisuudet ja taimikonhoidon koneellistamismahdollisuudet. Työtehoseura. Työtehoseuran monisteita 9/1993 (27). 53s.
- Kajanus, M. 2001. Strategy and innovation model for entrepreneurial forest owner. Joensuun yliopisto. 105s.
- Kangas, A. & Kangas, J. 1997. Mallit, ennusteet ja simulointi metsätalouden laskentajärjestelmissä. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/1997:389-404.
- & Kangas, J. 1998. Ekologiset mallit ja ekologisten riskien hallinta metsäsuunnittelussa. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/1998:207-222.
- & Kangas, J. 1999. Optimization bias in forest management planning solutions due to errors in forest variables. *Silva Fennica* 33(4):303-315.
- & Kangas, J. 2001. Forest Management Planning for Maintaining The Viability of Wildlife Populations. Teoksessa: Risk Analysis in Forest Management, 1-20. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Kangas, J. 1992. Metsikön uudistamisketjun valinta: monitavoitteiseen hyötyteoriaan perustuva päätösanalyysimalli. Joensuun yliopisto. 230s.
- & Hänninen, H. 2003. Tilakohtainen metsäsuunnittelu – metsäpolitiikkaa vai metsänomistajan päätöstukea. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2003: 153-156s.
- , Leskinen, P. & Pukkala, T. 2000. Integrating timber price scenario modeling with tactical management planning of private forestry at forest holding level. *Silva Fennica* 34(4): 399-409.
- , Loikkanen, T., Pukkala, T. & Pykäläinen, J. 1996. A participatory approach to tactical forest planning. *Acta Forestalia Fennica* 251. 24s.
- & Mononen, A. 1997. Ekologiseen asiantuntemukseen perustuvan numeerisen mallin tuottaminen metsäalueen biodiversiteetin arviointiin. *Metsätieteen aikakauskirja* 2/1997:225-238.
- , Pukkala, T. & Pykäläinen, J. 1996. Vuorovaikutteinen heuristinen optimointi yksityismetsien suunnittelussa. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 3/1996:231-244.
- , Pukkala, T. & Kangas, A. 2001. HERO: heuristic Optimization for Multi-Criteria Forestry Decision Analysis. Teoksessa: The Analytic Hierarchy Process in Natural Resource and Environmental Decision Making, s:51-65. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- , Päivinen, R. & Varjo, J. 1992. Integroitu metsäsuunnittelu. Joensuun yliopiston metsätieteellisen tiedekunnan tiedonantoja 2. 34s.
- Kansallinen metsäohjelma 2010. 1999. Maa- metsätalousministeriö. MMM:n julkaisuja 2/1999. 38 s.
- Karppinen, H. 1995. Metsänomistajien arvot ja metsätaloudellinen toiminta. Helsingin yliopisto, metsäekonomian laitos. 138s.

- 2000. Forest values and the objectives of forest ownership. Abstrakti: Metsänomistajien arvot ja tavoitteet. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 757. 55s + 4 alkuperäistä julkaisua.
- & Hänninen, H. 1990. Yksityistilojen hakkuumahdollisuuksien käyttö Etelä-Suomessa. *Folia Forestalia* 747. 117s.
- , Hänninen, H. & Ripatti, P. 2000. Metsänomistuksen rakenteen muutos 1990-luvulla. Teoksessa: Metsäsektorin suhdannekatsaus 2000-2001: 59-62s. Metsäntutkimuslaitos. Helsingin tutkimuskeskus.
- , Hänninen, H. & Ripatti, P. 2002. Suomalainen metsänomistaja 2000. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 852. 83s.
- Kast, E. F. & Rosenzweig, J. E. 1979. Organisation and management. A systems and Contingency approach. Third edition. 644s.
- Keltikangas, M. 1971. Time factor and investment calculations in timber growing. Theoretical fundamentals. Seloste: Aikatekijä ja investointilaskelmat puunkasvatuksessa. Teoreettisia perusteita. *Acta Forestalia Fennica* 120. Helsinki. 68s.
- Kilkki, P. 1968. Income-oriented cutting budjet. Seloste: Tulotavoitteeseen perustuva hakkuulaskelma. *Acta Forestalia Fennica* 91:1-54.
- 1985. Timber management planning. Joensuun yliopisto. *Silva Carelica* 5. 160s.
- & Pökälä, R. 1975. A long-term timber production model and its application to large forest area. *Acta Forestalia Fennica*. 143:1-46.
- Koivisto, P. (toim.). 1959. Kasvu- ja tuotostaulukoita. *Acta Forestalia Fennica* 51(8) 49s.
- Kuusela, K. 1956. Hakkuilla käsiteltyjen koivikoiden rakenteesta ja kasvusta. *Silva Fennica* 90(3). 21s.
- & Nyyssönen, A. 1962. Tavoitehakkuulaskelma. *Acta Forestalia Fennica* 74(6):1-34.
- Laasasenaho, J. & Päivinen, R. 1986. Kuvioittaisen arvioinnin tarkistamisesta. *Folia Forestalia* 664. 19s.
- Laford, R. J. & Parker, R. G. 1988. Forest management plans for private landowners. An evaluation of Hampshire's experimental cost share program. *Journal of Forestry* 86(10): 19-21.
- Lappi, J. 1993. Metsäbiometrian menetelmiä. *Silva Carelica* 24. Joensuun yliopisto, 182s.
- & Siitonen, M. 1985. A utility model for timber production based on different interest rates for loans and savings. *Silva Fennica* 19(3):271-280.
- Leskinen, P. & Kangas, J. 1998. Modelling and simulation of timber prices for forest planning calculations. *Scandinavian Journal of Forest Research* 13:469-476.
- & Kangas, J. 2001. Modelling future timber price development by using expert judgement and time series analysis. *Silva Fennica* 35(1):93-102.
- Lihtonen, V. 1959. Metsätalouden suunnittelu ja järjestely. WSOY. Porvoo. 355s.
- Loven, L. 1996. Tavoitemittari yksityismetsien monitavoitteiseen suunnitteluun - mittarin testaus Levin metsäsuunnittelussa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 617. 44s.
- 2001. Tavoitemittari monitavoitteiseen metsäsuunnitteluun. Teoksessa: Kangas, J. & Kokko, A. (toim.). Metsän eri käyttömuotojen arvottaminen ja yhteensovittaminen. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 800.
- Lönngstedt, L. 1989. Goals and cutting decisions of private small forest owners. *Scandinavian Journal of Forest Research* 4:259-265.
- & Törnqvist, T. 1990. Ägaren, fastigheten och omvärlden. Den skogliga beslutsituationen inom privat, enskilt skogsbruk. Summary: The owner, the estate and the external influences. Nonindustrial private forest owners' management decisions. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för Skog-Industri-Marknad studier. Rapport 14:83-101.

- Løyland, K., Ringstad, V. & Øy, H. 1995. Determinants of Forest Activities – A Study of Private Nonindustrial Forestry in Norway. *Journal of Forest Economics* 1(2): 219-237.
- Maa- ja metsätalousministeriön metsäsuunnittelustrategia 2001-2010. Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio 2001:13. Helsinki 2001. 15s.
- Mattila, U. 2002. The risk of pine twisting rust damage in young Scots pines: a multilevel logit model approach. *Forest ecology and management* 165: 151–161.
- Mendoza, G.A., Bare, B. & Campbell, G.E. 1987. Multiobjektive programming for generating alternatives: A multiple-use planning example. *Forest Science* 33(2): 458-468.
- Metsä 2000 -ohjelma. 1985. Talousneuvosto, Metsä 2000 -ohjelmaneuvosto. Valtion painatuskeskus. 53 s.
- Metsä 2000 -seurantatoimikunnan loppuraportti. 1989. Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio MMM 1989:11. 52s.
- Metsälaki. Suomen asetuskokoelma. Laki 1093/96.
- Mykkänen, R. 1994. Aspiration-based utility functions in a planning model for timber flow management. *Acta Forestalia Fennica* 245. 66s.
- Nautiyal, J. C. 1988. *Forest Economics: Principles and Applications*. Canadian Scholars' Press inc. Toronto. 581s.
- Niskanen, Y. 2002. Metsäsuunnitelma metsäammattilaisen käytössä Etelä-Savossa. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 828. 27s
- 2003. Metsäsuunnitelman vaikutus taimikonhoitopäätökseen. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2003:301-319.
- 2004. Metsäsuunnitelman vaikutus ensiharvennuspäätökseen. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2004:237-254.
- Noponen, J. 1971. Hyvinvointi objektiivisena ja subjektiivisena käsitteenä. *Helsingin yliopiston sosiaalipoliittisen laitoksen tutkimuksia* 3. 138s.
- Nyyssönen, A. 1952. Puiden kasvusta ja sen määrittämisestä harsintamänniköissä. *Comm. Ins. For. Fenn.* 40(4). 20s.
- 1958. Kiertoaika ja sen määrittäminen. *Communicationes Institute Forestalis Fenniae* 49(6). 87s.
- Oksanen-Peltola, L. 1999. Metsäsuunnittelun lähtökohta. Teoksessa: Heikinheimo, M. (toim.). *Metsäsuunnittelun tietohuolto*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 741:8-12.
- Ollikainen, M. 1984. Metsien ja muiden luonnonvarojen käytön taloustieteellistä analyysia. *ETLA C* 34. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. 115s.
- Ozbekhan, H. 1969. *Toward a general Theory of Planning*. Teoksessa: Jantsch, E. (toim.) *Perspectives of Planning*. Proceedings of The OECD working Symposium on long-range Forecasting and Planning: 46-155s. OECD Publications. Paris. 528s.
- Paananen, R. 2002. Uuden metsäsuunnittelujärjestelmän kehittämisen lähtökohtia ja tavoitteita. *Metsätieteen aikakauskirja* 2002(3):532-536.
- Pesonen, M. 1996. Estimation of potential allowable cut using modelling of landowners' strategic decision making. *Finish Forest Research Institute, Research papers* 625. 56+83s.
- & Hirvelä, H. 1992. Liiketaloudelliset harvennussmallit Etelä-Suomessa. *Folia Forestalia* 800. 35s.
- , Jämsä, J. & Hirvelä, H. 1993. Harvennushakkuiden edullisuusvertailu metsälötasolla. *Folia Forestalia* 802. 23s.
- , Kurttila, M., Teittinen, A. & Kajanus, M. 1998. Yksityismetsien metsäsuunnittelu – nykytilanne ja kehittämistarpeita. *Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 715. 32 s.
- , Malinen, J. & Kettunen, A. 1995. Yksityismetsänomistajien puuntuotantotrategiat ja potentiaaliset hakkuumahdollisuudet. *metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 58. 61s.

- Pietarinen, J. 1987. Ihminen ja metsä: neljä perusasennetta. Summary: Man and the forest: Four basic attitudes. *Silva Fennica* 21(4):323-331.
- Poso, S. 1983. Kuvioittaisen arvioimismenetelmän perusteita. *Silva Fennica* 17:313-349.
- Pukkala, T. 1988. Monikäytön suunnitteluohjelmisto MONSU. Ohjelmiston toiminta ja käyttö. Mimeograph. 40s.
- 1997 Riski ja epävarmuus metsäsuunnittelussa. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/1997: 408-412.
- & Kangas, J. 1993. A heuristic optimization method for forest planning and decision making. *Scand. J. For. Res.* 8:560-570.
- & Kangas, J. 1996. A method for integrating risk and attitude towards risk into forest planning. *Forest Science* 42: 198 - 205.
- Purola, M. 1983. Silmävaraisen arvioinnin tarkkuus metsätaitokilpailuissa. Pro gradu työ. Metsänarvioimistieteen laitos. Helsinki.
- Pykäläinen, J. 1998. Vuorovaikutteiset tekniikat taktisessa ja strategisessa metsäsuunnittelussa. *Lisensiaattityö. Joensuun yliopisto.* 37s.
- 2000. Interactive use of multi-criteria decision analysis in forest planning. *Joensuun yliopisto.* 37 + 72s.
- , Kangas, J. & Loikkanen, T. 1999. Interactive decision analysis in participatory strategic forest planning: experiences from State owned boreal forests. *Journal of Forest Economics* 5:341-364.
- Rathke, D. M. & Baughman, M. J. 1996. Influencing nonindustrial private forest management through the property tax system. *Northern Journal of Applied Forestry* 13(1): 30-36.
- Rehnborg, U. & Fock, J. 1977. Styrning och kontroll vid småföretag. Summering av metodutveckling för lantbruksföretag 1965—1975. Driftsekonomi, institutionen för ekonomi och statistik, Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala. 201s.
- Render, B. & Stair, R.M. 1992. *Introduction to Management Science.* Allyn and Bacon. 856s.
- Reunala, A. 1972. Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos Keski-Suomessa 1945-1970. Helsingin yliopiston kansantaloudellisen metsäekonomian laitoksen lisensiaattitutkimus. 104s.
- 1974. Structural change of private forest ownership in Finland. Seloste: Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos. *Communicationes Forestalis Instituti Fenniae*: 82(2). 79s.
- 1977. Yksityismetsänomistuksen rakennemuutos. Teoksessa: *Ihminen ja metsä.* (toim.) Heikinheimo, M., Järveläinen, V-P., Seppälä, R. & Tervo, M. Osuuspankkien Keskusliitto. Helsinki. 74-79.
- Ripatti, P. & Järveläinen, V-P. 1997. Forecasting structural changes in non-industrial private forest ownership in Finland. *Scandinavian Forest Economics* 36:215-230.
- Ruohola, H., Ripatti, P., Rämö, A-L. & Toivonen, R. 2004. Yksityismetsien puukaupan rakenne. Työtehoseuran raportteja ja oppaita 11. 58s.
- Rørstad, P. K. & Solberg, B. 1992. A tobit analysis of the nonindustrial private timber supply behavior in Norway. *Scandinavian Forest Economics* 33: 352-371.
- Saari, E. 1968. Vajaatuottoisen metsikön ja metsämaan käsite. *Silva Fennica* 2(3):195-209.
- Saastamoinen, O. 1982. Economics of multiple-use forestry in the Saariselkä forest and fell area. *Communicationes Institute Forestalis Fenniae* 104:1-102.
- Salminen, O. 1993a. Männikön ja kuusikon liiketaloudellinen vajaatuottoisuus. *Folia Forestalia* 805. 27s.

- 1993b. Dynaamiseen ohjelmointiin perustuva viljelymetsiköiden harvennusten ja kiertoajan optimointi. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 480. 48s.
- Sarvas, R. 1944. Tukkipuun harsintojen vaikutus Etelä-Suomen yksityismetsiin. *Communicationes Insitute Forestalis Fenniae* 33(1). 268s.
- 1951. Tutkimuksia puolukkatyyppin kuusikoista. *Communicationes Insitute Forestalis Fenniae* 39(1).82s.
- Sheng, C. L. 1989. Some quantitative concepts of value and utility from a utilitarian point of view. *Theory and Decision* 26:175-195.
- Siitonen, M. 1996. MELA ja metsien kehityksen ennustaminen. Teoksessa: Hynynen, J. ja Ojansuu, R. (toim.) Puuston kehityksen ennustaminen - MELA ja vaihtoehtoja. Tutkimusseminaari Vantaalla 1996. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 612:7-19.
- Simon, H. A. 1957. *Models of man: Social and national*. John Wiley & Sons. New York. 247s.
- Steuer, R. E. 1986. *Multiple criteria optimization: Theory, computation and application*. John Wiley & Sons. New York. 532s.
- Tapion vuositilastot 2003. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio 2004. 48s.
- Tasanen, T. 2004. Läksi puut ylenemähän. Metsien hoidon historia Suomessa keskiajalta metsäteollisuuden läpimurtoon 1870-luvulla. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 920. 443s.
- Tell, B. 1976. A comparative study of some multiple-criteria methods. The Economic Research Institute at the Stockholm School of Economics. 203s.
- Tikkanen, I. 1978. Metsänomistajien muuttuvat tavoitteet ja puunmyyntikäyttäytyminen. Metsätilanomistajien ja maanviljelijöiden tavoiteulottuvuuksien vertailua. *Metsä ja Puu* 1978(1):14-17.
- 1981. Effects of public forest policy in Finland. An econometric approach to empirical policy analysis. *Silva Fennica* 15(1):38-64.
- Tomppo, E., Henttonen, H., Ihalainen, A., Tonteri, T. & Tuomainen, T. 2001. Etelä-Savon metsäkeskuksen alueen metsävarat 1966-2000. Metsätieteen aikakauskirja 2B/2001. Metsäntutkimuslaitos, Suomen metsätieteellinen seura. s. 309-406.
- Turban, E. 1988. *Decision support and expert systems. Managerial perspectives*. Macmillan Publishing Company. New York. 697s.
- Uusitalo, L. 1991. Oma etu vai yhteinen hyvä? Ympäristötietoisuuden ja toiminnan ristiriita. Teoksessa: Ympäristökysymys. Ympäristöuhkien haaste yhteiskunnalle. Toim. I. Massa & R. Sairanen. Gaudeamus. Helsinki.
- Valsta, L. 1982. Istutuskuusikon kasvatustiheyksien liiketaloudellinen vertailu. *Folia Forestalia* 504. 33s.
- Viitala, E.-J. 2002. Metsän optimaalinen kiertoaika: Lähestymistavat ja niiden talousteoreettinen perusta. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 848. 128s.
- Vuokila, Y. & Väliäho, H. 1980. Viljeltyjen havumetsiköiden kasvatusmallit. *Communicationes Insitute Forestalis Fenniae* 99(2). 271s.
- v. Winterfeldt, D. & Edwards, W. 1988. *Decision analysis and behavioral research*. Cambridge University Press. Cambridge. 604s.
- Ylikoski, P., Niskanen, Y., Hänninen, H., Kurttila, M. & Pukkala, T. 2004. Sijainnin vaikutus uudistusikäisen metsikön hakkuuseen. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2004:255-269.